HANDBUCH DER ÄRZTLICHEN ERFAHRUNGEN IM WELTKRIEGE

BAND V

AUGENHEILKUNDE

Handbuch der Ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914/1918

unter Mitredaktion von

Ludwig Aschoff-Freiburg i. Br., Theodor Axenfeld-Freiburg i. Br., Karl Bonhoeffer-Berlin, Carl Franz-Berlin, Rudolf Grashey-München, Wilhelm Hoffmann-Berlin, Gustav Killian (†)-Berlin, Ludolf v. Krehl-Heidelberg, Erwin Payr-Leipzig, Otto Voß-Frankfurt a. M.

herausgegeben von

Prof. Dr. Otto von Schjerning (†)

weil. Generalstabsarzt der Armee a. D. in Berlin,
während des Krieges Chef des Feld-Sanitätswesens

Band V

Augenheilkunde

herausgegeben von

Prof. Dr. Theodor Axenfeld

Geheimem Hofrat, Direktor der Augenklinik
der Universität Freiburg i. Br.

Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig
1922

Augenheilkunde

Unter Mitwirkung von

Curt Adam-Berlin, Theodor Axenfeld-Freiburg i. Br., Martin Bartels-Frankfurt a. M., Alfred Bielschowsky-Marburg a. d. L., Arthur Birch-Hirschfeld-Königsberg i. Pr., Arthur Brückner-Jena, Richard Cords-Köln a. Rh., Bruno Fleischer-Tübingen, Wilhelm Gilbert-München, Richard Greeff-Berlin, Adolf Gutmann-Berlin, Ernst Hertel-Leipzig, Eugen v. Hippel-Göttingen, Adolf Jeß-Gießen, Emil Krückmann-Berlin, Hermann Kuhnt-Bonn a. Rh., Arnold Löwenstein-Prag, Hans Oloff-Kiel, Albert Peters-Rostock i. M., Franz Schieck-Halle a. S., Otto Schnaudigel-Frankfurt a. M., Wolfgang Stock-Tübingen, Wilhelm Uhthoff-Breslau, Paul Wätzold-Berlin, Martin Zade-Heidelberg

herausgegeben von

Prof. Dr. Theodor Axenfeld

Geheimem Hofrat, Direktor der Augenklinik der Universität Freiburg i. Br.

Mit 261 teils farbigen Abbildungen im Text,
1 schwarzen und 3 farbigen Tafeln

Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig
1922

Druck von C. G. Röder G. m. b. H., Leipzig.

Vorwort.

Der Weltkrieg hat als großen organisatorischen Fortschritt die Einrichtung eines besonderen augenärztlichen Heeresdienstes gebracht, der in der Kriegssanitätsordnung bis dahin nicht vorgesehen war. Bei dem ungeheuren und wechselnden Ausmaß der Fronten und der fachärztlichen Tätigkeit in den besetzten Gebieten wie daheim handelte es sich um eine gewaltige Arbeit, welcher sich die leitenden Stellen und die Augenärzte innerhalb und außerhalb des Heeres mit größtem Eifer annahmen. Diese aus dem Kriege geborene augenärztliche Heeresfürsorge soll zum Andenken an die großartige, allen Verhältnissen sich anpassende Sanitätsorganisation des deutschen Heeres und ihres Leiters, Exzellenz v. Schjerning, in den Hauptzügen in den ersten Abschnitten dieses Buches ihre Darstellung finden. In Zukunft wird der Augenheilkunde jedenfalls von vornherein die den erweiterten Anforderungen entsprechende Stelle im Kriegssanitätsdienst zugeteilt sein.

Aber auf dieses organisatorische Ergebnis und die erfolgreiche augenärztliche Versorgung unseres Heeres beschränkt sich der Ertrag des Weltkrieges in unserem Fache natürlich nicht, vielmehr ist auch seine Pathologie und Therapie in mannigfacher Hinsicht gefördert worden. Schon während des Krieges ist das in zahlreichen Veröffentlichungen und besonders in den Tagungen der deutschen ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg 1916 und 1918 und der ungarischen ophthalmologischen Gesellschaft 1916, sowie in dem großen „Atlas der Kriegsaugenheilkunde" von A. v. Szily (1916—1918) zum Ausdruck gekommen, welch letzterer an der Hand prachtvoller Bilder eine Fülle klinischer, anatomisch-mikroskopischer und ophthalmoskopischer Befunde gebracht hat, die zur Lehre der Augenverletzungen viele wertvolle Beiträge liefern. Jetzt aber, wo alles abgeschlossen vor uns liegt, soll dieses Buch hier in einzelnen, von berufener Hand geschriebenen Darstellungen die Ergebnisse zusammenfassen.

Die ungeheure Zahl der Verletzungen*) hat nicht nur die Erfahrungen des Friedens bestätigend erweitert und unsere der Wundheilung und der Vermeidung von Wundinfektion dienenden Hilfsmittel in größtem Umfange auf die Probe gestellt, wie auch manche interessante Einzelbeobachtung gebracht, sondern auch grundsätzliche Fortschritte: Die Darstellung der direkten und indirekten Geschoß- und Explosionswirkung, der Schußverletzungen der Orbita und ihrer Nachbarschaft, der Fremdkörperverletzungen, der verschiedenen Gase läßt das erkennen. Die Verletzungen der optischen Bahnen in bisher unerhörter Zahl und Mannigfaltigkeit haben zur Frage der Symptome und der Lokalisation wesentlich beigetragen, wie die Befunde bei Schädelschüssen zur Beurteilung und Bewertung der ophthalmoskopischen Veränderungen und neurologisch-ophthalmologischen Erscheinungen. Auf dem bunten Gebiete der Augensymptome bei Allgemeinkrankheiten sind manche wertvolle Erfahrungen zu verzeichnen, z. B. bei den Infektionskrankheiten, der Kriegsnephritis usw. Das nur ganz vereinzelte Vorkommen der sympathischen Ophthalmie, trotz der

*) Eine statistische Zusammenstellung der gesamten Augenverwundungen liegt noch nicht vor. Die Zahl der Augenkranken im Heere erreichte in den vier Kriegsjahren nach den Angaben v. Schjernings in seiner „Einleitung" zu diesem Werke die Höhe von 350604!

zahllosen perforierenden Verletzungen ist ebenso bemerkenswert wie die Seltenheit der Trachomübertragung, trotz des Aufenthaltes in schwer durchseuchten Gegenden. Außerordentliche Anforderungen wurden an unser plastisch-operatives Können gestellt, und gerne werden die Fachkollegen die zusammenhängende Darstellung des auf diesem Gebiete besonders verdienten Autors entgegennehmen, ebenso die Schilderung der in vieler Hinsicht erweiterten Prothesentechnik.

Der große Krieg hat ferner durch Prüfung der Sehschärfe und Refraktion aller irgendwie tauglichen Männer unser Urteil über die Verwendbarkeit bei den verschiedenen Graden bereichert und gezeigt, wieviel bei gutem Willen auch bei beeinträchtigter Funktion noch geleistet werden kann. In ungeahntem Umfange wurden Sehhilfen in Gestalt von Brillen erforderlich, deren Vereinheitlichung, Verbesserung und Ersatz einen wesentlichen Fortschritt bedeutet. Wichtig sind auch die Bemühungen um einen wirksamen Splitterschutz.

Von großem Interesse ist, daß der umfangreiche Nachtdienst eine Prüfung des Lichtsinnes und der Adaptation des ganzen Heeres mit sich brachte. Solche Massenerfahrungen fehlten bisher ganz. Die vielfach beobachtete „Kriegshemeralopie", über welche die ersten und umfassendsten Bearbeitungen von deutscher Seite geschahen, hat über die physiologischen und pathologischen Verhältnisse eine ganz neue Übersicht und wichtige Aufschlüsse gebracht. Auch an den für alle Fächer so wichtigen Erfahrungen über psychogene und funktionelle Kriegsstörungen, die auch zu der Hemeralopie Beziehungen haben, hat die Augenheilkunde ihren Anteil.

Ganz neue Erfahrungen ergaben sich im Fliegerdienst. Für die schwer im Sehen Geschädigten sind verbesserte optische Hilfsmittel herangezogen worden und die vorbildliche Kriegsblindenfürsorge hat neue berufliche Möglichkeiten eröffnet, zum Nutzen des gesamten Blindenwesens.

Entsprechend dem Plan des Gesamtwerkes sollen die folgenden Darstellungen weder eine systematische Darstellung aller Augenverletzungen, die aus den Friedenserfahrungen*) bekannt sind und natürlich im Kriege wiederkehren, noch die ganze ophthalmologische Weltliteratur des Krieges**) bringen, wenn auch manche ausländische Arbeit herangezogen ist; sondern in erster Linie sollen sie die Ergebnisse in den deutschen und verbündeten Heeren darstellen. Diese sind auch wahrlich reichlich genug, um zu zeigen, was zu leisten war und welche Erweiterung unseres Wissens und unserer Erfahrung wir dieser Zeit verdanken.

Freiburg i. Br., im Februar 1922. **Theodor Axenfeld.**

*) Vgl. deren erschöpfende Darstellung bei WAGENMANN, Handbuch d. ges. Augenh., 2. u. 3. Aufl.

**) Die gesamte Kriegsophthalmologische Literatur, auch die des feindlichen Auslandes, findet sich referiert in den Sammelreferaten der „Klinischen Monatsblätter für Augenheilkunde" 1914–1920, Bd. LIII–LXV.

Inhalt.

A. Allgemeiner Teil.

Seite

I. Der augenärztliche Heeresdienst. Wundheilung und Wundinfektion von Prof. Dr. Theodor Axenfeld in Freiburg i. Br. 3

II. Augenärztliche Tätigkeit in Front und Feldlazarett von Prof. Dr. Wilhelm Gilbert in München. Mit 2 Abbildungen im Text 33

III. Augenverletzungen im Gebirgskriege von Privatdozent Dr. Arnold Löwenstein in Prag 46

IV. Über die Mechanik und Wirkung von Gewehr- und Schrapnellkugelschüssen bei Verletzungen des Augapfels und seiner Umgebung von Prof. Dr. Curt Adam in Berlin. Mit 9 Abbildungen im Text und 1 farbigen Tafel . . . 56

V. Die Augenverwundungen durch Explosivgeschosse einschließlich Luftdruck von Prof. Dr. Bruno Fleischer in Erlangen 72

VI. Kriegsverletzungen der Augen durch Gaswirkung, Verbrennung und durch chemische Mittel von Prof. Dr. Adolf Jess in Gießen. Mit 9 schwarzen und 1 farbigen Abbildung im Text 85

VII. Verhütung der sympathischen Ophthalmie im Kriege von Prof. Dr. Franz Schieck in Halle a. S. 123

VIII. Die infektiösen Bindehauterkrankungen im Weltkriege von Prof. Dr. Albert Peters in Rostock 126

IX. Über Hemeralopie im Felde von Prof. Dr. Arthur Birch-Hirschfeld in Königsberg i. Pr. Mit 1 Abbildung im Text 135

X. Augenerkrankungen bei Allgemeinerkrankungen im Felde von Prof. Dr. Martin Bartels in Frankfurt a. M. 158

XI. Über psychogene und funktionelle Augenstörungen im Felde von Prof. Dr. Hans Oloff in Kiel 188

XII. Kriegserblindungen und Kriegsblindenfürsorge von Prof. Dr. Emil Krückmann in Berlin 217

XIII. Über Schießbrillen von Prof. Dr. Arthur Brückner in Jena. Mit 7 Abbildungen im Text 244

XIV. Schutzbrillen und Augenschutzvorrichtungen im Felde von Prof. Dr. Richard Greeff in Berlin. Mit 3 Abbildungen im Text 255

XV. Blendung im Fliegerdienst von Prof. Dr. Martin Zade in Heidelberg 267

XVI. Über optische Hilfsmittel für schwachsichtig gewordene Soldaten von Prof. Dr. Wolfgang Stock in Jena. Mit 8 Abbildungen im Text 271

XVII. Über Diensttauglichkeit in ihrer Beziehung zur Sehschärfe und Refraktion nach den Erfahrungen des Krieges von Privatdozent Dr. Paul Wätzold in Berlin 285

B. Besonderer Teil.

Seite

I. Die Verletzungen der zentralen optischen Bahnen und des Sehzentrums bei Schädelschüssen, speziell Hinterhauptschüssen von Prof. Dr. WILHELM UHTHOFF in Breslau. Mit 12 Abbildungen im Text 303

II. Die Stauungspapille bei Schädelschüssen von Prof. Dr. EUGEN VON HIPPEL in Göttingen 320

III. Störungen im Augenbewegungsapparat als Kriegsschäden von Prof. Dr. ALFRED BIELSCHOWSKY in Marburg. Mit 5 Abbildungen im Text und 1 Stereoskoptafel . . 335

IV. Fremdkörperverwundungen des Auges von Prof. Dr. ERNST HERTEL in Leipzig. Mit 33 Abbildungen im Text und 2 farbigen Tafeln 361

V. Über orbitale Durchschüsse und Steckschüsse von Prof. Dr. RICHARD CORDS in Köln. Mit 29 Abbildungen im Text 405

VI. Plastische Operationen an Lidern und Bindehaut bei Kriegsverletzten von Prof. Dr. HERMANN KUHNT in Bonn. Mit 122 Abbildungen im Text 449

VII. Gleichzeitige Verwundungen der Orbita und der Nebenhöhlen von Prof. Dr. ADOLF GUTMANN in Berlin. Mit 9 Abbildungen im Text 523

VIII. Über Augenprothesen bei Kriegsverwundeten von Prof. Dr. OTTO SCHNAUDIGEL in Frankfurt a. M. Mit 11 Abbildungen im Text 532

Sachregister 548

A. Allgemeiner Teil.

I. Der augenärztliche Heeresdienst.

Von Geheimrat Prof. Dr. THEODOR AXENFELD in Freiburg i. Br.
Im Kriege fachärztlicher Beirat des XIV. A.-K.

1. Versorgung der Kriegsverwundungen und Erkrankungen des Auges. Wundheilung und Wundinfektion.

Nach dem 1886 erschienenen „Sanitätsbericht über die Deutschen Heere", in welchem zum erstenmal eine umfassende (S. 157—267) Darstellung der Kriegsophthalmologie geliefert wurde, hat im Kriege 1870/71 die Gesamtzahl der in Behandlung genommenen Augenverwundungen 860 betragen auf etwa 100000 Verwundete, das ist 0,86%. Diese verhältnismäßig geringe Zahl war großenteils ohne besondere augenärztliche Mitwirkung in den Lazaretten behandelt worden, in denen die älteren Ärzte zumeist noch der Zeit entstammten, wo der Chirurg auch die Augenheilkunde bediente. Besondere Augenabteilungen hat es nicht gegeben; auch die Zahl der modern ausgebildeten Fachärzte im Dienste des Heeres war damals noch nicht groß, von einer umfangreicheren Tätigkeit bekannter Ophthalmologen ist nichts berichtet. Nur M. COHN (Breslau) hat auf Grund freiwilliger Meldung beim roten Kreuz in den Lazaretten bei Saarbrücken einiges Material gesammelt und beschrieben. Für die weiter zurückverlegten Augenverwundeten aber hatten die damaligen Fachärzte und Institute in der Heimat ausgereicht. Ein Mangel besonderer augenärztlicher Stellen und Einrichtungen war auch deshalb nicht empfunden worden, weil die Art der Augenverwundungen in der Mehrzahl der Fälle verhältnismäßig einfach schien, wie auch ihre Therapie. Von den Schußwunden (96% aller Fälle) waren 61,4% durch Gewehrkugeln, 38,0% durch Artilleriegeschoß (Schrapnellkugeln und Granatsplitter) verursacht. 39,4% all dieser Fälle führten zum Verlust eines oder beider Augen und verfielen gleich der Enukleation, deren Indikation einfach zu liegen schien, da man die Möglichkeiten der damals noch nicht so scharf umgrenzten sympathischen Ophthalmie viel weiter faßte sowohl hinsichtlich der ursächlichen Traumen als bezüglich der im zweiten Auge möglichen Veränderungen*). Aber auch die weitere Versorgung der anderen beschädigten Augen geschah nach einfacheren Grundsätzen, die Therapie war hier viel weniger entwickelt und stellte viel geringere technische Ansprüche als heute: Eine Wundversorgung des Bulbus durch Plastik gab es damals nicht; die Antisepsis und Asepsis fehlte noch in unserem Fach, wie auch die örtliche Anästhesie, welche heute schnell manche feine Eingriffe erlaubt und in der Wundbehandlung so große Dienste leistet. Die Splitterdiagnostik und -therapie entbehrte der Magnetmethoden und überhaupt der exakten Fremdkörperlokalisation. Der früheren oder späteren Infektion der verwundeten Augen war weit mehr Tür und Tor geöffnet, ohne daß man in ihrem Auftreten mehr als ein unvermeidliches Verhängnis sah. Kein Wunder, daß sich

*) Daher z. B. die zuerst von DIMMER berichtigte, für unsere heutige Kenntnis ganz unzutreffende Angabe des Sanitätsberichtes, daß im Kriege 1870/71 nicht weniger als 97 Fälle von „sympathischer Ophthalmie" vorgekommen seien! Näheres vgl. dazu in diesem Buche bei SCHIECK, S. 123.

der Chirurg und der Militärarzt damaliger Zeit der Bedienung der Augenverwundeten im Felde zumeist gewachsen fühlte. Es ist damals auch nur eine sehr beschränkte kriegsophthalmologische Literatur erschienen. Die „Klinischen Monatsblätter für Augenheilkunde" bringen in den Jahrgängen 1871 und 1872 einen besonderen kleinen Abschnitt mit einigen wenigen Mitteilungen und Referaten, die aber alle nur eine kleine Kasuistik enthalten. Die einzige monographische Arbeit von Hermann Cohn (1872, s. oben) mit einigen anatomischen Sektionsbefunden enukleierter Bulbi von Waldeyer stützt sich auf im ganzen nur 33 Fälle aus mehreren Lazaretten. Erst der erwähnte „Sanitätsbericht" hat das kriegsophthalmologische Material ausführlich dargestellt.

Daß im Jahre 1914 die ungleich größeren augenärztlichen Aufgaben des Weltkrieges vollauf würden erfüllt werden, war von vornherein erwartet. Denn seit jener Zeit hatten alle deutschen Universitäten (wie die von Österreich-Ungarn zum Teil schon früher) ordentliche Professuren und Augenkliniken erhalten, es waren dort und auch in anderen Städten Augenärzte in großer Zahl ausgebildet, alle größeren und mittleren, auch viele kleinere Orte waren mit Augenärzten besetzt; hunderte von ihnen hatten ihrer Dienstpflicht genügt und standen als Sanitätsoffiziere der Reserve oder der Landwehr für das mobile Heer bereit. Eine ganze Zahl von Militärärzten war durch Kommandierung an die Augenklinik der Königlichen Charité in Berlin, wie an andere Universitäts-Augenkliniken fachärztlich ausgebildet. All diesen Kräften standen die Fortschritte zur Verfügung, welche die Diagnostik und Therapie der Augenverwundungen und Augenerkrankungen gemacht hatte: die Antisepsis und Asepsis und die erweiterte Kenntnis vom Wesen der Wundentzündungen, die allgemeine und örtliche Anästhesie, die verbesserte operative Technik, der Magnet, die Röntgendiagnostik.

Und außerhalb dieser eigentlich fachärztlichen Kreise waren während der vorhergehenden Jahrzehnte alle Ärzte während ihres Studiums in Augenheilkunde unterrichtet und geprüft worden. Auch von dieser Seite durfte man eine sachkundigere Mitarbeit erwarten, als dies vor 40 Jahren der Fall war. (Daß freilich dieser Gruppe in der Untersuchung und Behandlung der Augen nur eine beschränkte Betätigung zukommt, die in der ersten Hilfe und in der schnellen Weitergabe in augenärztliche Hände bestehen soll, wird später noch erörtert werden.)

Jedenfalls standen für alle Möglichkeiten Kräfte genug bereit, die von den leitenden Stellen nach Bedarf angesetzt werden konnten. In jedem größeren Verbande, im Bereich eines jeden Armeekorps mit seinen Feldlazaretten und Sanitätskompagnien waren auch Augenärzte, wenn auch nicht gleichmäßig verteilt. Eine vorherige Regelung ihrer Verwendung war nicht angeordnet, sie sollte sich nach dem Bedarf richten. In manchen Korps und Divisionen ist auch in der Tat von vornherein das eine oder andere Feldlazarett mit einem augenärztlichen Dienst versehen worden (vgl. Ziemssen), besonders wohl da, wo aktive augenärztlich ausgebildete Militärärzte zu solchen Formationen gehörten. Aber was in dieser Hinsicht vorgesehen war und geschah, erwies sich für die ungeahnt großen Erfordernisse, die alle vorherigen Berechnungen überholten, als nicht entfernt ausreichend.

An vielen Stellen mit großem Verwundetendienst fehlte anfangs die besondere augenärztliche Einrichtung unter fachärztlicher Leitung. Denn Mobilmachungsbefehle, die auf eine augenärztliche Verwendung lauteten, waren für die Augenärzte des Beurlaubtenstandes, auf welche unbedingt für die Lösung so großer Aufgaben zurückgegriffen werden mußte, nicht gegeben worden. Sie hatten wie alle anderen Ärzte bei ihren Truppenteilen sich zu melden und fanden im Rahmen der allgemeinen heeresärztlichen Aufgaben und nach ihrem militärärztlichen Rang ihre Verwendung. Die meisten Augenärzte sind zunächst bei der Truppe, in Lazaretten, im Überwachungsdienst verwendet worden, je nach ihrem Dienstgrade. Während konsultierende Chirurgen und innere Mediziner aus dem Kreise der Universitätsprofessoren und

Krankenhausdirektoren von vornherein zur Verfügung der Korps- oder Armeeärzte bestimmt waren, waren entsprechende augenärztliche Stellen nicht vorgesehen.

Die anfängliche Verwendung der Augenärzte im allgemeinen Heeressanitätsdienst entsprang der Notwendigkeit, den großen Bedarf mit gedienten Ärzten gleichmäßig zu decken. Die mobilen Augenärzte haben auch diesen Aufgaben bei der Truppe, in Lazaretten usw. entsprochen wie alle anderen, viele jahrelang, manche während des ganzen Feldzuges. In die über ihre gewohnte Facharbeit hinausreichenden chirurgischen, internen und sonstigen Aufgaben haben sie sich mehr oder weniger schnell eingearbeitet. Freilich, manchem älteren Facharzt war das schwer und nicht so schnell erreichbar, und manch einer hatte die Empfindung, daß er mit seinen besonderen Kenntnissen sich an geeigneter Stelle noch nützlicher machen könne.

Diese Empfindung trat immer allgemeiner hervor, als nun der Krieg in seiner riesigen Ausdehnung augenärztliche Aufgaben in steigender, unerwarteter Fülle stellte, denen der Nichtaugenarzt in keiner Weise gewachsen war und die um so wichtiger wurden, je mehr die ungeheure Anspannung unserer Volkskraft die Wiederherstellung und die Erhaltung auf schnellstem und sachkundigstem Wege immer zwingender machte.

1. Die Zahl der Augenverwundungen stieg gegen früher nicht nur absolut in den Millionenheeren, sondern auch prozentual im Vergleich zu den sonstigen Verwundungen. Während, wie schon erwähnt, nach dem Sanitätsbericht 1870/71 nur 0,86% aller Verwundungen die Augen betrafen*), schätzt Uhthoff, daß im Weltkriege etwa 8% aller Verwundeten entweder allein oder gleichzeitig mit anderen Verletzungen an den Augen geschädigt waren, Löwenstein kommt sogar für die Verhältnisse im Gebirgskriege auf über 10%**).

Diese Erhöhung stellt eine Entwicklung dar, welche bereits in dem vorhergehenden Balkankrieg und in dem russisch-japanischen Kriege sich anmeldete. Sie trat immer mehr zutage, je mehr der Kampf im Schützengraben oder in geschützten Stellungen den übrigen Körper besser deckte als den Kopf, und je mehr an die Stelle des Infanteriegeschosses die Explosionsgeschosse der Artillerie, die Minen, Fliegerbomben und die Handgranate traten, welche den Verletzten mit einer Unzahl kleinerer und größerer Sprengstücke und mit indirekt vom Boden usw. emporgeworfenen oder abgesprengten Splittern und Splitterchen überschütteten. Durch solch kleinsplittriges Material besonders ist das Auge ungleich mehr gefährdet als alle anderen Stellen; Partikel, die in der Haut gleichgültige Schrunden machen oder ohne wesentlichen Schaden einheilen und deshalb als beachtliche Verwundungen gar nicht rechnen, werden dem viel verletzlicheren Sehorgan oft genug verhängnisvoll und sind technisch wegen der reaktiven Reizerscheinungen vielfach sehr schwierig zu bedienen, wie sie auch wegen der Gefahr der Wundinfektion außerordentlich verantwortlich sind. Es wird davon noch näher die Rede sein. Diese Schäden nach Möglichkeit zu vermindern, bedarf es aller fachärztlichen Diagnostik und therapeutischer Übung.

Nicht zu vergessen ist, daß abgesehen von den vom Feinde geschleuderten Kampfmitteln auch schon das Hantieren mit den eigenen Explosionskörpern, das Vorhandensein von reichlichem explosiven Material, die Sprengungen beim Schützengrabenbau in steinigem Boden usw. eine große Zahl von Unglücksfällen zeitigten, selbst in Zeiten, in denen Kampfhandlungen gar nicht stattfanden***).

---

*) Übrigens stellte schon diese kleine Ziffer im Verhältnis zur Körperoberfläche eine höhere Verletzlichkeit des Auges dar. (Sanitätsbericht, S. 162.)

**) Weitere statistische Angaben über diese Steigerung vgl. man S. 73ff. bei Fleischer.

***) Solche gehäuften Explosionsverletzungen in der Kriegszeit haben wir auch in der Heimat erlebt, nicht nur aus Munitionsfabriken, sondern oft genug auch bei Kindern, die sich mit Patronen der Urlauber usw. zu schaffen machten oder auf Schießplätzen auf Blindgänger trafen usw. Eine leider häufige und typische Erscheinung waren in meiner Klinik Kinder, denen dabei auch eine oder beide Hände, in denen sie die Sprengkörper gehalten hatten, mehr oder weniger abgerissen waren — das sind „Kinder mit verstümmelten Händen" im Kriegsgebiet!

Es kamen hinzu die Augenschädigungen durch Gaswirkung, die zahlreichen Verbrennungen.

2. Die außerordentlich vermehrte Zahl der Kopfschüsse erforderte dringend eine augenärztliche Mitwirkung, auch wenn die Augen selbst nicht verletzt sind, wegen der Bedeutung des ophthalmoskopischen Befundes an der Papilla nervi optici. Der Abschnitt von HIPPEL über die „Stauungspapille bei Hirnschüssen" führt das im einzelnen aus. Das konsultative Zusammenarbeiten mit dem Chirurgen ist hier durchaus geboten; diese Diagnostik in ihren Feinheiten und in ihren technischen Schwierigkeiten bei den oft benommenen oder schwer zu untersuchenden Leuten geht aber über die dem Nichtfacharzt möglichen Grenzen hinaus. Das gleiche gilt für die konsultative Beratung bei anderen Kranken in internen und anderen Abteilungen, eine wichtige Tätigkeit, zu der ein Augenarzt erreichbar sein soll.

In diesem Zusammenhang sei auch der ausgedehnten Fürsorge gedacht, welche in den besetzten Gebieten der bürgerlichen augenkranken Bevölkerung von unseren Augenärzten vielfach zuteil wurde (und zwar unentgeltlich). An vielen Stellen war dafür ein regelmäßiger Sprechstundendienst und auch klinische Behandlung eingerichtet.

Die augenärztliche Fürsorge an der bürgerlichen Bevölkerung in verbündeten und feindlichen Ländern hat ebenfalls manche wissenschaftlich interessante Beobachtung geliefert, so die Mitteilungen von BARTELS über Augenerkrankungen in Konstantinopel (Klin. M.-Bl. f. A. 62 1919, S. 175 und Heidelberger Bericht 1918, S. 242). Dieser Autor, der freiwillig den Weg aus Peru zum Heere gefunden hatte und dann lange als Truppenarzt in Rußland arbeitete, war besonders geeignet zu medizinisch-geographischen Vergleichen. Seine Mitteilungen bringen eine Fülle von wertvollen Beobachtungen zur akuten Dakryoadenitis, zur Pigmentdegeneration der Retina besonders bei Armeniern, zur Kenntnis der Sehnervenleiden, der Mißbildungen bei den Türken u. v. a.

Von kasuistischem Wert ist die Mitteilung von FÜLLEBORN, Über Ophthalmomyasis in Nordfrankreich (Arch. für Schiffs- und Tropenhygiene 1919, 23).

3. In seinem Verteidigungskampf gegen ungeheure Übermacht mußte das allein auf seine eigenen Menschenkräfte angewiesene Deutschland die Friedensbestimmungen über die Diensttauglichkeit fallen lassen und die Grenzen so weit ziehen, als nur irgendwie eine nützliche Verwendung noch möglich erschien. Zahlreiche früher zurückgestellte Leute mit herabgesetzter Sehschärfe, höheren Refraktionsfehlern, aber auch mit krankhaften Veränderungen, darunter auch solche mit geheilten Kriegsbeschädigungen, wurden eingestellt und im Felde, in der Garnison, im Arbeitsdienst verwendet, in letzterem auch solche mit sehr stark herabgesetzter Sehschärfe, wenn diese überhaupt noch grobe Beschäftigung gestattete. Es soll diesen Sehschwachen nicht vergessen sein, was sie als Schipper und sonst dem Vaterland geleistet haben!

Während nach den Friedensbestimmungen, welche höhere Hyperopen, Astigmatiker und Myopen über 6,5 ausschlossen und bezüglich der Sehschärfe die bekannten hohen Anforderungen stellten, die Sehprüfungen zur Bestimmung der Tauglichkeit verhältnismäßig einfach lagen, war nun diese Aufgabe eine sehr schwierige geworden, zu deren Lösung volles augenärztliches Können gehörte.

Die außerordentliche Vermehrung der Schwachsichtigen und der Brillenträger im Heere aber legte schon den in der Heimat dem Ersatzgeschäft dienenden Augenärzten die mühevolle Arbeit auf, durch möglichst gute Korrektion die Schleistungen auf die höchste Stufe zu bringen. Augenkliniken, die ihre Ärzte ins Feld abgegeben hatten, mußten dafür den einen oder anderen zurückfordern.

Im Felde draußen aber, wo im Schützengraben, bei Explosionen, bei Verschüttungen die korrigierenden Brillen leicht beschädigt wurden und in Verlust gerieten, machte bald sich immer stärker das Bedürfnis nach schnellem Brillenersatz geltend, der naturgemäß der Front so nahe wie möglich sich abspielen mußte im Interesse schleuniger Rückkehr in die Stellung. Dazu bedurfte es überall in erreichbarer Nähe der augenärztlichen Hilfe und Einrichtung. Die Einführung einer einheitlichen, optisch

einwandfreien Militärschießbrille*) und einer einheitlichen runden Gläsergröße (Scheibe) an Stelle der bis dahin ganz verschiedenen, nach dem billigsten Angebot in den einzelnen Garnisonen bestellten Formen, ferner die Schaffung des Brillenvorratskastens hat nahe den Fronten eine sehr umfangreiche optische Tätigkeit entstehen lassen, zu deren Vornahme ohne die dort natürlich nicht immer vorhandenen großen optischen Instrumente (Ophthalmometer usw.) volle fachärztliche Erfahrung gehörte, zumal es sich je länger desto mehr auch um schon ältere Personen (bis 40 Jahre und darüber) handelte, die sich schwerer an Brillen gewöhnen und keinesfalls zu hoch korrigiert werden dürfen. Hier schnell das Richtige zu treffen und festzustellen, ob die angegebene Sehschärfe dem Befunde entsprach oder ob aggraviert wurde, ist eine schwierige Aufgabe.

Selbstverständlich gab die Einstellung der vielen früher zurückgestellten oder für „d. u." erklärten Leute auch einen erhöhten Bestand an Augenkranken durch Rückfälle usw., in der Front wie an anderen Stellen.

Ganz neue, bis dahin kaum gekannte Gruppen von Augenstörungen sind dann hervorgetreten durch die besonderen Ansprüche, welche der Weltkrieg im Vergleich mit früheren Kriegen machte. So die Störung des Dämmerungssehens, die sich bei dem ausgedehnten Nachtdienst in überraschender Häufigkeit äußerten; so die Blendungserscheinungen im Fliegerdienst und in seiner Abwehr. Auch die Beurteilung des Farbensehens hat wegen der Verwendung farbiger Leuchtsignale für Artilleriebeobachter usw. eine Rolle gespielt, ebenso die Prüfung auf binokulares Sehen für Beobachter am Prismen- oder Scherenfernrohr.

All dies bot eine immer zunehmende Fülle eigentlich augenärztlicher Aufgaben, denen nur anfangs, solange die Kämpfe an unserer Grenze sich abspielten, durch schnelle Rückverlegung in heimatliche Augenabteilungen genügt werden konnte. Ein Ort wie Freiburg, dem die Vogesenstellungen nahe gegenüber blieben, hat freilich in gleicher Weise während des ganzen Krieges diese Front versorgen können; bis zum Schluß kamen vielfach die Verwundeten zu uns noch am gleichen Tage. Ich habe aber schon im August 1914 darauf hingewiesen (und von vielen anderen Seiten ist das weiterhin geschehen), daß in den vorrückenden Heeren eine neue augenärztliche Versorgung mehr und mehr sich ausbilden müsse, und es ist sehr anzuerkennen, wie auch die fachärztliche Organisation des Sanitätsdienstes den unberechenbaren Erfordernissen elastisch und erfolgreich sich angepaßt hat.

Im Jahre 1915 begann die allgemeine Regelung dieses fachärztlichen Dienstes. Als ich Anfang 1917 auf Veranlassung des Feld-Sanitätschefs die augenärztlichen Einrichtungen an der Westfront besichtigen konnte, waren überall die erforderlichen Stellen geschaffen. Sehr hat dazu beigetragen, daß die im Heere stehenden Augenärzte von sich aus in ihrem Kreise von vornherein sich der Augenverwundeten und Augenkranken besonders angenommen haben, vielfach mit eignen Instrumenten aus der Heimat zur Ergänzung der im „Sammelbesteck" vorhandenen, vielfach auch mit behelfsmäßigen Konstruktionen von Apparaten und Instrumenten, z. B.:

Sehfeldmesser (Perimeter) aus Tonnenreifen, Cramerschen Gitterschienen, Aluminiumdraht und Pappscheibe, oder anderem Material;

Lichtsinnmesser (Adaptometer), so die von Braunschweig, Wessely, Birch-Hirschfeld, Wiedersheim, Haas (vgl. Abschnitt Birch-Hirschfeld, S. 135);

Beleuchtungsvorrichtungen für Sehproben, zu Operationen, zur seitlichen Beleuchtung, zum Spiegeln;

Gläserleitern zur Skiaskopie und Sehprüfung;

Transportable Dunkelkammern zum Ophthalmoskopieren (Latten, über die ein großes schwarzes Tuch gehängt wird, das den Untersucher und den Untersuchten einhüllt);

*) Näheres s. Abschnitt Brückner, S. 244ff.

Magnete zur Splitterextraktion (vgl. dazu den Abschnitt von Hertel, S. 361); Fernrohrlupen u. a.

In einem Etappenort des Westens hat Haas sogar mit Hilfe eines Mechanikers ein neues Ophthalmometer, Sideroskop, Kornealmikroskop konstruiert. Einige von den genannten behelfsmäßigen Instrumenten werden den Krieg überdauern als eine nützliche Bereicherung unseres Instrumentariums.

Seit Beginn des Stellungskrieges sind dann unter gleichmäßigerer Verteilung der Augenärzte vielfach Abteilungen gebildet worden in immer größerer Zahl, zu sehr verschiedener Zeit an verschiedenen Stellen, mit sehr verschiedener Ausstattung, manche von ihnen zunächst einem häufigen Wechsel unterworfen, bis dann mehr und mehr stabile Verhältnisse eintraten.

Die Zahl der gar nicht augenärztlich tätigen, im Heeresdienst befindlichen Augenärzte dürfte in den letzten beiden Kriegsjahren nicht mehr groß gewesen sein. Sie arbeiteten schließlich fast alle fachärztlich, die einen ausschließlich, die anderen neben sonstigem militärischen Dienst*).

In dieser Entwicklung liegt deutlich ausgesprochen, daß die Heeresversorgung in Zukunft von vornherein besonderer planmäßiger augenärztlicher Stellen und Einrichtungen in größerer Zahl benötigt. Es sei gestattet, in dieser Hinsicht folgendes vorauszuschicken:

Die einer eigentlichen augenärztlichen Ausbildung entbehrenden Ärzte wie auch die Vertreter anderer Sonderfächer, einschließlich der Chirurgen, werden zwar auf Grund ihres Universitätsunterrichtes für die erste Hilfe wie auch sonst manche nützliche Dienste leisten, können aber für die Behandlung der Augenverwundeten und Augenkranken, wie für die Augenuntersuchungen, den Brillenersatz und die Begutachtungen die Verantwortung nicht tragen. Die große Mehrzahl von ihnen war auch selbst davon durchdrungen und gab solche Fälle möglichst bald weiter. Wenn aber nicht schon bald nach der Verwundung oder Erkrankung fachärztliche Erfahrung mitsprach, so wurden nicht selten auch unbedeutende Kleinigkeiten weit zurückgesandt. Es haben besonders im ersten Kriegsjahr nicht wenige Fälle z. B. mit einfachen Fremdkörpern, geringen oberflächlichen Veränderungen, die einer eigentlichen Behandlung gar nicht bedurften oder in kürzester Zeit mit Wiederherstellung voller Verwendbarkeit sich erledigen ließen, weite Reisen his in die Heimatlazarette machen müssen. Andere Fälle schienen unerheblich und verblieben zu lange ohne augenärztliche Hilfe, die in Wirklichkeit schwer krank und gefährdet waren.

All das wurde vermieden, je früher augenärztliche Beratung erreichbar war und je ausgiebiger sie herangezogen wurde.

Auch das Gegenteil, eine allzu aktive Therapie seitens des Nichtophthalmologen, ist zu verhüten. Hierhin gehört nicht nur die Vermeidung von Verbänden bei sezernierender Konjunktivitis, eine zu energische Inangriffnahme multipler Hornhautfremdkörper usw., sondern in erster Linie ist hier die Neigung hervorzuheben, verletzte Augen für enukleationsbedürftig auch in Fällen zu halten, in denen eine ausreichende Anzeige dafür nicht vorliegt. Sowohl Kontusionen durch Stoß, Prellschuß usw. können im Zustande der Durchblutung usw. dem Nichtfacharzt als verloren gelten, ohne es zu sein; erst recht ist derselbe nicht imstande, die schwierige Frage zu beurteilen, wieweit eröffnete, perforierte Augen noch Heilmöglichkeiten und einen Wert, und wieweit sie andererseits besondere Gefahren für den Träger darstellen. Das Gespenst und die große Verantwortung der sympathischen Ophthalmie schwebt

*) Hier sei auch noch des Fortbildungsunterrichtes gedacht, welcher von augenärztlicher, besonders von akademischer Seite im Felde den Medizinstudierenden des Heeres erteilt wurde. Es ist in dieser Richtung mit größtem Eifer gearbeitet worden, vielfach mit Unterrichtsmitteln, welche die Vortragenden sich selbst herstellten. Diese Tätigkeit war ein Teil der großzügigen Fürsorge, welche die Feldsanitätsleitung wie auch das Sanitätsdepartement dem medizinischen Nachwuchs zuteil werden ließ.

dem Arzt vor und erzeugt leicht eine übergroße Neigung, verletzte Augen unschädlich zu machen.

Wie oft konnte nicht der beratende Augenarzt verhüten, daß ein für verloren und sympathiegefährlich gehaltenes Auge enukleiert wurde, welches z. B. nur in der hämorrhagischen Orbita komprimiert wurde, sich aber wieder erholen konnte und überhaupt keine Sympathiegefahr darbot oder sonst unbedenklich, wenn auch auffällig, beschädigt war.

Andererseits neigt der Nichtaugenarzt bei der Enukleation, wenn gleichzeitig das umgebende Gewebe verwundet, zerrissen oder zerfetzt ist, technisch zu einer viel zu radikalen Entfernung auch von Nachbarteilen. Der Augenarzt wird vielmehr dafür sorgen, daß durch Schonung aller irgendwie brauchbaren Gewebsteile, durch Situationsnähte möglichst günstige Verhältnisse für die Prothese entstehen. Er kann damit auch späteren Plastiken einen besseren Erfolg sichern und eine wesentlich kürzere Heilungsdauer erzielen. Auch wird er eine unzweckmäßige Nachbehandlung vermeiden, z. B. nach der Enukleation eine derartig feste und tiefe Orbitaltamponade, daß später Schrumpfung eintritt. Die Exenteration andererseits verlangt eine technisch sehr sorgfältige Behandlung der Uvealreste. Wann diese Operation und wann die Enukleation angezeigt ist, hängt außerdem von den Nebenumständen, insbesondere von begleitender Wundinfektion ab, die nicht immer leicht zu beurteilen sind.

All diese Gründe machen es wünschenswert, daß die Entfernung des verwundeten Augapfels nicht ohne augenärztliche Beratung geschieht; ja, wenn möglich, soll sie auch nur durch augenärztlich geübte Hände ausgeführt werden, wo solche rechtzeitig erreichbar sind.

In dieser Hinsicht sind nun besonders beachtenswert die Erfahrungen über die Entstehung der sympathischen Ophthalmie, über welche die Abhandlung von Schieck genauer berichtet. Auch hier muß schon betont werden, daß in den ersten Tagen nach einer Verwundung eine Sympathiegefahr überhaupt noch nicht besteht; sie beginnt erst in den entsprechenden Fällen etwa nach Ablauf von 1 bis 2 Wochen, ihre Erreger bedürfen offenbar einer entsprechenden Inkubation. Es ist also in dieser Hinsicht für den Verletzten kein Schade, wenn die Frage, ob ein Auge beseitigt werden muß, einige Tage aufgeschoben wird. Vollends besteht nicht die geringste Veranlassung, etwa sofort auf dem Hauptverbandplatz oder im ersten Feldlazarett Augen gleich nach dem Eintreffen zu entfernen. Es ist das auch deshalb selbst in manchen Fällen, die an sich zur Indikation berechtigen, nicht ratsam, weil aufschiebbare Operationen bekanntlich besser erst vorgenommen werden, nachdem der „Schock“ überwunden ist. Doppelseitige Enukleationen bei Verletzung beider Augen sollten vorn überhaupt nicht vorgenommen werden dürfen!

Der wichtige, unbedingt richtige Grundsatz, daß sympathiegefährliche verletzte Augen rechtzeitig, unbedingt vor Ausbruch sympathischer Erscheinungen auf der anderen Seite unschädlich gemacht werden müssen, hat uns gewiß in diesem Kriege vor der verhängnisvollen sympathischen Ophthalmie fast ganz bewahrt; er bedeutet aber nicht, daß auch sofort der Nichtaugenarzt enukleieren müsse, wenn ihm ein Auge verloren scheint.

Die chirurgisch-operative Tätigkeit an verletzten Augen, auch die Enukleation und Exenteration, soll also, wo es eben geht, auch im Kriege augenärztlichen Händen vorbehalten bleiben. Für alle Augenverletzten und Augenkranken soll baldigst fachlich augenärztliche Untersuchung und Behandlung zur Stelle sein. Das setzt die Schaffung und Verteilung zahlreicher planmäßiger augenärztlicher Stellen beim Feldheer voraus.

War nun die Zahl der für den Heeresdienst in Betracht kommenden deutschen Augenärzte groß genug, um neben der Versorgung der rückwärtigen Gebiete so viele Kräfte zu liefern, daß überall diese not-

wendige frühe sachkundige Hilfe verbürgt wurde, auch bei der enormen Ausdehnung der Fronten, und ohne daß die Heimat allzusehr entblößt wurde?

Diese statistische Frage ist ohne weiteres zu bejahen. Auch wenn die Zahl der angeforderten Augenärzte noch größer gewesen wäre, hätte dem entsprochen werden können, ohne daß daheim ein unerträglicher Mangel eintritt, vorausgesetzt, daß man überall die fachärztlichen Kräfte entsprechend verwertet und verteilt!

Wo ein Armeekorps geschlossen zusammenblieb, würde vielleicht eine augenärztliche Stelle für die beiden Divisionen genügend geblieben sein. Als die Divisionen mehr und mehr für sich Einheiten bildeten und selbständig verschoben wurden, konnte eine Korps-Augenstelle nicht mehr genügen. Es hat sich aber überhaupt mehr und mehr die Überzeugung Geltung verschafft, daß am besten auf jede Division ein Augenarzt kommen soll, und daß außerdem an den Kriegslazaretten und weiter rückwärts in der Etappe weitere Augenabteilungen und Sammelstellen erforderlich waren.

Für den Bewegungskrieg sind natürlich feste Regeln nicht zu ziehen über die Anordnung und Verwendung im einzelnen; in gleicher Weise haben im Stellungskriege bei eigenen Offensiven oder feindlichen Angriffen alle fachärztlichen Organisationen sich anzupassen, und der Augenarzt wird hier, wie überhaupt überall, wo es not tut, sich oft an der allgemeinen militärärztlichen Arbeit beteiligen müssen. Er wird mit seinem Personal und Instrumentarium von dem leitenden Militärarzte nach Bedarf einem vordersten Lazarett oder einer Sanitätskompagnie angegliedert. Auch bei Offensiven und beim Vormarsch wird die Möglichkeit des Brillenersatzes an nah erreichbarer und bekanntgegebener Stelle, z. B. bei der Sanitätskompagnie, von Bedeutung sein, damit Leute, die wegen Verlustes ihrer Gläser sich kampfunfähig erklären oder zurückbleiben, gleich wieder verwendungsfähig und nach vorn zurückgeschickt werden können. So weit als möglich wird der Augenarzt auch die Augenverwundeten früh in Untersuchung und erste Behandlung nehmen, möglichst in Verbindung mit einem Feldröntgenwagen, der den Anschluß des Elektromagneten*) ermöglicht, zu einer Zeit, wo noch nicht in dem Maße durch Trübung der Medien, Infektion usw. der Einblick erschwert ist. Besonders die Fremdkörperdiagnose mit dem Spiegel, der Wundverschluß kann Nutzen davon haben. Aber in dem großen Andrang der Verwundeten bei Kampfhandlungen wird das nicht immer möglich sein, sondern erst an einer rückwärtigen Stelle geschehen können.

Im Stellungskriege und in ruhigeren Zeiten bietet das Vorhandensein je eines Augenarztes bei der Division zunächst den Vorteil, daß der Brillenersatz, eine sehr wichtige und umfangreiche Tätigkeit, die an vielen Stellen im Vordergrunde stand, sich schnell erledigt, ebenso die Versorgung der leichteren Fälle, die nach kurzer Behandlung zurückkehren oder überhaupt nur ambulanter Behandlung bedürfen. Auch kann alsdann vielfach bereits die frühe Sichtung der Verwundeten und Kranken für den Transport fachkundig geschehen. Nach verschiedenen Schätzungen kamen im Stellungskriege auf eine Division etwa 2000—3000 neue augenärztliche Fälle im Jahr; das ist, wenn gründlich gearbeitet werden soll, eine erhebliche Menge.

Es ist nun vielfach beim Austausch von Divisionen auch die zugehörige augenärztliche Einrichtung abgebrochen worden. Manche Augenärzte haben auf diese Weise bis zu zehnmal und mehr immer wieder neue Einrichtungen schaffen müssen. Wesentlich besser und im Stellungskriege auch möglich erscheint es, wenn beim Austausch von Divisionen die augenärztliche Einrichtung möglichst ihren Ort beibehält und der neu eintreffenden Truppeneinheit zur Verfügung gestellt wird.

Eine Stabilität der Lazarett-Augenabteilungen, soweit sie mit den Heeresmaßnahmen vereinbar ist, spart Kraft und Material; sie gewährleistet auch

*) Über die Verwendung des Elektromagneten bringt die Abhandlung von HERTEL eingehende Mitteilungen.

sachlich bessere Erfolge, als es immer wieder neu eingerichtete Stellen zu tun vermögen, insbesondere wenn solchen stabilen Formationen auch ein eingelerntes Personal belassen wird, anstatt daß immer wieder neue Kräfte angelernt werden müssen.

Auf ein geeignetes ständiges Hilfspersonal kommt für den augenärztlichen Heeresdienst überhaupt sehr viel an. Die Assistenz bei Augenoperationen, die von der sonstigen chirurgischen stark abweicht, die sachgemäße Untersuchung und Protokollierung erfordern einen besonders eingeübten Unterarzt und sonstige Hilfskraft (Sanitätsunteroffizier). Bei der großen Inanspruchnahme durch die Sehprüfungen und dem vielfach zeitraubenden Brillenersatz werden zu Hilfsleistungen bei den augenärztlichen Stellen ganz besonders auch Optiker und Mechaniker sich empfehlen, jedenfalls nicht fortgesetzt wechselnde ungelernte Hilfskräfte. Das Vorhandensein eines eingelernten Gehilfen bringt zudem bedeutende Ersparnisse an Glas und Material, wie auch an Zeit, insofern Gestelle und anderes sogleich verändert und passend gemacht werden können. Mit derartigen Leuten ist der Augenarzt auch viel eher in der Lage, genaue, auch wissenschaftlich verwertbare Beobachtungen festzulegen.

Jedenfalls kommt aber für die Rettung verletzter und verwundeter Augen alles an auf die richtige erste Beurteilung und Sichtung. Es ist ein großer Vorteil, wenn bereits auf den Hauptverbandplätzen und den Sammelstellen bestimmt wird, welche Fälle der sofortigen Überführung in augenärztliche Behandlung bedürfen.

Zur Sicherung des richtigen Transportes solcher Augenverwundeten würde sich empfehlen, neben dem Wundtäfelchen noch ein besonderes deutliches Schild „zum Augenarzt" anzubringen. Die so bezeichneten Fälle bedürfen dann des schnellen Abtransportes an die richtige Stelle, wenn möglich mit Auto, auch wenn sie sonst nicht schwerer beschädigt und noch gehfähig sind.

Bei Leuten mit Augenverletzungen und gleichzeitigen anderen Wunden darf keinesfalls unter ausschließlich chirurgischer Behandlung die der Augen zurückgestellt werden. Sehr geeignet ist deshalb die Angliederung der vordersten Augenabteilung an diejenige Lazarettformation, welche die Kopfverletzten aufnimmt; nicht nur, weil hier vielfache Grenzfälle gemeinsamer Arbeit sich finden, sondern weil dem Augenarzt auch bei den nicht unmittelbar an den Augen Beschädigten die schon auf S. 6 erwähnte, wichtige konsultative Tätigkeit (mit dem Augenspiegel usw.) zufällt.

Aus den vorn gelegenen Stellen, welche die Augenverwundeten in Empfang nehmen und ihnen die nötige erste operative Versorgung (Wundplastik usw.) zuteil werden lassen, werden die Transportfähigen, die einer länger dauernden Kur bedürfen, aber Aussicht auf Wiederherstellung ihrer Verwendbarkeit bieten, dann am besten in die Augenabteilungen des Kriegslazarettes zurückverlegt, während diejenigen, die einstweilen nicht mehr k. v. werden können, noch weiter zurück in Etappen- und Reservelazarette kommen.

Es sollte schließlich in jeder Armee, soweit nicht heimatliche Institute und Kliniken nahe genug liegen, für die vielen schwierigen und zweifelhaften Fälle noch in einem rückwärtigen Kriegs- oder Etappenlazarett eine Abteilung zur Verfügung stehen, welche in instrumenteller Hinsicht zur Untersuchung und Behandlung vollkommen ausgestattet ist und außer den üblichen einfachen Untersuchungsvorrichtungen noch enthält: Ophthalmometer nach JAVAL, Tonometer, Kornealmikroskop, Sachssche Lampe, Sideroskop und stärksten Magnet, Lichtsinnmesser, Perimeter.

Eine solche instrumentell vollkommen ausgestattete Armee-Augenstation könnte einem besonders erfahrenen „beratenden Ophthalmologen" unterstellt werden, dem in dem Armeebezirk die Aufsicht und Fürsorge im einzelnen für die augenärztlichen Einrichtungen und besonders auch eine weitere konsultative Tätigkeit obliegt, nicht nur in allen augenärztlichen Fragen, sondern auch auf Grenzgebieten mit anderen medizinischen Fächern: Innere Medizin, Neurologie, Chirurgie u. a.

All solche organisatorischen Maßnahmen werden natürlich kein starres System darstellen, sondern werden sich den verschiedenen wechselnden Verhältnissen jeweils anzupassen haben.

Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche heeresaugenärztliche Versorgung ist natürlich überall ein geeignetes Instrumentarium. Es ist sehr zu begrüßen, daß während des Krieges von der obersten Sanitätsleitung eine wesentliche und zweckmäßige Ergänzung stattgefunden hat in Gestalt des großen augenärztlichen Sammelbesteckes, deren Zusammensetzung sich auf eingehende fachärztliche Beratung aufbaute.

Die Augenkranken, d. h. die nichtverwundeten im Stellungskriege, konnten ebenfalls großenteils in den vorderen augenärztlichen Stellen und Abteilungen ihre Behandlung finden. Verfügt die Division über einen Augenarzt, so wird vieles derartige sich von ihm ambulant erledigen lassen. Im Westen geschah das zumeist in Anlehnung an ein Feldlazarett; im Osten, wo die Entfernungen viel größer waren, lagen manche Sanitätskompagnien geeigneter. Das wird sich nach Ort und Verhältnissen verschieden gestalten können. Auch im Westen hat manche Sanitätskompagnie, wenn an ihr gerade ein Augenarzt war, sich mit behelfsmäßigen Einrichtungen erheblich beteiligt.

Eine besondere Gruppe sei aus diesem Gebiete zunächst hervorgehoben, nämlich die an alten, chronischen Bindehaut- oder Hornhautveränderungen leidenden Leute, besonders diejenigen mit alten „skrophulösen" Veränderungen, ferner die Stellungsanomalien der Lider, die chronische Blepharitis, die rezidivierende Keratitis usw. Bei vielen von ihnen besteht bekanntlich die Neigung zu Rezidiven und Exazerbationen, wenn sie unter irritierende Verhältnisse kommen. Staub, Rauch, Bestrahlung wie auch allgemein schwächende Verhältnisse lösen bei ihnen gern Rückfälle aus. Es sind solche Fälle, die früher ausgeschaltet wurden, mit der fortschreitenden Dauer des Krieges vielfach doch als k. v. eingestellt worden, soweit sie über ausreichende Sehschärfe verfügten. Leichtere Reizungen ließen sich wohl bei manchen schnell heilen. Traten aber häufige Rezidive oder Exazerbationen ein, dann waren sie oft für die Truppe wie auch den Sanitätsdienst nur eine Last und bevölkerten immer wieder die Lazarette; es war dann besser, sie aus der Front zurückzunehmen.

Die Einstellung von Leuten aus dem Kreise der früher als „dienstunbrauchbar" (d. u.) Zurückgestellten hat überhaupt, so unvermeidlich sie war, manche Schwierigkeiten mit sich gebracht*).

Bei der Beurteilung, wieweit frühere Erkrankungen und organische Fehler noch eine Verwendung im Heere zulassen, blieben natürlich alle floriden Erkrankungen ernsterer Art außer Betracht. Aber bei den leichteren Veränderungen, bei den Folgezuständen sind die Grenzen „flüssig". Die Bedeutung manches derartigen Zustandes ist überhaupt erst draußen im Feld erprobt worden mit dem Ergebnis, daß tapfere, opferwillige Leute, die gern herausgingen, trotz ihres Fehlers vielfach sehr Gutes leisteten, während ängstliche, depressive mit gleichem Befunde versagten! Die letzteren berühren sich mit den „psychogenen" Störungen, über welche der Abschnitt von OHLOFF handelt. Hier sei hervorgehoben, daß der Facharzt bei dieser Gruppe besonders beachten wird, ob er in ihrem Nervensystem oder in ihrem Willen Minderwertige vor sich hat. Man wird solche eher von einer Verwendung zurückstellen, für die sie bei früherer Untersuchung die Bescheinigung „unbrauchbar" erhalten hatten, und wird sie höchstens anderweitig verwenden. Jedenfalls, wenn sie nach der Einstellung versagen, hat es keinen Zweck, sie doch wieder an die gleiche Stelle zu schicken.

*) Was in dieser Hinsicht für mannigfache Fragen vorliegen können, zeigt bezüglich Sehschärfe und Refraktion die eingehende Darstellung von WAETZOLD über Diensttauglichkeit im letzten Abschnitt dieses Buches, die auch auf die sehr beachtenswerten Ausführungen von ELSCHNIG Bezug nimmt.

Überhaupt gibt es, wie ich in Übereinstimmung mit Uhthoff, Krückmann, Mok, Stuelp u. a. hier hervorheben will, auch wenn man von Fall zu Fall entscheiden wird, Befunde, bei denen man auch bei zur Zeit ausreichender Sehfunktion und beim Fehlen florider Erscheinungen von einer Einstellung nur abraten kann. Dahin gehören die stark rezidivierenden, schon erwähnten skrophulösen und sonstigen Veränderungen der Hornhaut. Auch im Felde erworbene rückfällige Keratitiden machen für die Front untauglich. Kranke mit unkomplizierten Tränenleiden (Stenosen, Dacryocystitis catarrhalis) können eingestellt werden; doch nur, wenn zuvor der erkrankte Tränensack entfernt ist, da durch ihn eine Verletzung der Kornea wie überhaupt des Bulbus sehr infektionsgefährdet ist. Eine konservative Sondenbehandlung empfiehlt sich bei Kriegsteilnehmern für diese Fälle im allgemeinen nicht, wegen der Unsicherheit ihrer Dauerwirkung. Eher kommen anstatt der Exstirpation in den geeigneten Fällen die Dakryorhinostomien (West, Toti) in Betracht. Lästiges Tränen bei irreparabler Stenose oder nach Exstirpation des Sackes ist in vielen Fällen durch Exstirpation der palpebralen Tränendrüse so weit vermindert worden, daß es beim Dienst nicht mehr wesentlich störte.

Leute mit chronischer Uveitis auf konstitutioneller Basis sollten auch im Intervallstadium ausscheiden und höchstens zu einfacherer Betätigung herangezogen werden. Leute mit alten peripheren Aderhautnarben bei sonstiger Gesundheit aber können, wie Krückmann richtig bemerkt, Verwendung finden, am ehesten, wenn sie von diesem Befund keine Kenntnis haben, weil sonst zu leicht Ansprüche erhoben werden, deren Berechtigung sich dann sehr schwer beurteilen läßt. Alle metaluetischen Sehnervenleiden machen untauglich auch im Beginn; ihre Verschlimmerung wird dann sicher und mit Recht dem Dienst zur Last gelegt. Das entspricht den Erfahrungen bei der Metalues überhaupt, zu deren Beurteilung die bekannten Pupillenbefunde von so großer Bedeutung sind. Auch andere Sehnerven- und Netzhautleiden sollten ausscheiden, es sei denn, daß es sich um völlig abgeheilte Zustände handelt. Auch das Glaukom scheidet aus, obwohl diensteifrige Offiziere trotzdem ihren Dienst getan haben, selbst nach Operationen, wie auch ich das erlebt habe.

Daß ein Schielen bei ausreichender Sehschärfe und fehlendem Doppeltsehen die Kriegsverwendungsfähigkeit nicht ausschließt, hat sich vielfach bestätigt. Krückmann zieht hier bei gutem anderen Auge für das schielende Auge die untere Grenze bei $S = {}^1/_6$; sie kann meines Erachtens noch tiefer liegen. Daß auch manche Einäugige vollen Dienst ganz vorn als k. v. getan haben, ist bekannt, hängt aber natürlich ganz von der Gewöhnung ab und kann nicht verlangt werden. Im Garnisondienst und bei anderen Arbeiten kann der Einäugige natürlich mannigfache Verwendung finden*).

Nystagmus ohne Scheinbewegungen und mit guter Sehschärfe ist mit dem Dienst vereinbar. Über den Nystagmus der Bergleute hat auf meine Anfrage der auf diesem Gebiete besonders erfahrene Prof. Ohm (Bottrop) folgendes mitgeteilt:

„Während des Krieges sind auch viele augenzitternde Bergleute einberufen. Die Frage ihrer Tauglichkeit muß von Fall zu Fall entschieden werden; denn die Verhältnisse wechseln außerordentlich. Abgesehen von sonstigen Fehlern der Augen, die bei Augenzitterern kaum mehr als bei anderen hervortreten, muß man in Betracht ziehen:

1. Das Zittern an sich bezüglich Richtung, Schnelligkeit, Amplitüde und Ausdehnung über das Blickfeld; besonders das letztere Moment. Wer nur bei erhobenem Blick, sei es schon im Tageslicht oder nur im Dunkeln, Zittern hat, dürfte im allgemeinen als k. v. angesehen werden. Die Knappschaft erklärt auch nur die Leute für arbeitsunfähig, die schon bei geradeaus gerichtetem Blick von

*) Deshalb müssen auch an den geeigneten Stellen künstliche Augen in größerer Zahl vorrätig sein zum Ersatz.

Zittern befallen werden. Es ist allerdings zu berücksichtigen, wie körperliche Bewegungen, insbesondere vornüber gebeugte Haltung, auf die Augen wirken. Es gibt Leute, die bei aufrechter ruhiger Haltung kein Zittern zeigen, aber bei schnellen Bewegungen, besonders bei vornüber gebeugtem Körper heftiges Zittern bekommen. Auch diese halte ich für untauglich, wenigstens auf gewisse Zeit. Denn es ist zu bemerken, daß das heftigste Zittern sich nach einigen Monaten schon wesentlich gebessert haben kann.

2. Ferner ist die Nachtblindheit in Rechnung zu stellen, die bei einem Teil der Augenzitterer (Alkoholiker!) sehr erheblich ist"*).

Die hier berührten krankhaften Zustände stellen keine Zusammenstellung aller vorkommenden Möglichkeiten, sondern nur einige wichtige Beispiele dar. Ausführliche Aufzählungen bringen die schon erwähnten Mitteilungen von Uhthoff, Mok, Stuelp, Krückmann und die zusammenfassende Darstellung von Waetzold. Nur in Zeiten so großer Not wird überhaupt mit der Verwendung im Dienst so weit gegangen werden, wie dies im Weltkriege geschehen mußte.

Für solch eine Heranziehung und Wiederherstellung aller verwendbaren Leute, wie auch für die Vermeidung der Einstellung von Ungeeigneten ist es natürlich erforderlich, daß auch in der Heimat in enger Verbindung mit dem Ersatzgeschäft und in wohlüberlegter Verteilung augenärztliche Kräfte überall planmäßig zur Verfügung bleiben. Gewiß war während des Weltkrieges dafür in weitem Umfange gesorgt. Jede Augenklinik wird, wie unsere Freiburger Klinik, vom stellvertretenden Sanitätsamt des Armeekorps die fachärztliche Untersuchung oder Überprüfung der Ersatzmannschaften zugewiesen erhalten haben; überall waren „fachärztliche Beiräte" ernannt. Wir haben z. B. auch für die ganzen umliegenden Standorte diese Arbeit übernommen und organisiert. Je früher die Leute zu uns kamen, um so sicherer konnten ihnen vor dem Ausrücken auch zusammengesetzte Sehhilfen (Zylinder) geliefert und nachgeprüft werden — letzteres eine sehr wichtige Sache zur Vermeidung von Irrtümern. Auch wurden die höheren Nummern dieser Art erst bei der Zentrale beantragt und konnten erst nach Genehmigung in Auftrag gegeben werden. Fand die Untersuchung erst kurz vor dem Ausrücken statt, dann waren die Gläser vielleicht nicht rechtzeitig zur Stelle. Am besten ist es, daß die Verpassung der Brillen nach den ärztlichen Vorschriften durch gelernte Optiker geschieht. Bei Lieferung aus der Ferne kann nicht für guten Sitz usw. gebürgt werden**).

In manchen Gebieten der Heimat hat es jedoch, wenn die ortsansässigen Augenärzte eingezogen und andere Fachärzte weit entfernt waren, beim Ersatzgeschäft und bei der Überprüfung an sachverständigen augenärztlichen Untersuchern gefehlt, und es übernahmen die Gläserverordnung dann Nichtaugenärzte, die dieser Aufgabe keineswegs gewachsen waren. Das hat dann unrichtige Verordnungen und unnötige Ausgaben gebracht. Es muß deshalb von vornherein auch für die Heimat eine bestimmte planmäßige Verteilung der Augenärzte vorgesehen sein zur Mitarbeit bei der Musterung und Übermusterung. Von den Assistenten der Augenkliniken kommen für solche verantwortliche Tätigkeit wie überhaupt für den selbständigen augenärztlichen Dienst im allgemeinen nur solche in Betracht, die schon ausreichend lange im Fache tätig sind und von ihrem Vorstand ein entsprechendes Zeugnis erhalten, wie man überhaupt bei der ganzen Verteilung der augenärztlichen Aufgaben den Umfang der Erfahrung berücksichtigen wird.

---

*) Vgl. Ohm, Augenzittern der Bergleute und Verwandtes, S. 13—23 und 166.

**) Beachtenswert ist der Vorschlag, den Gläserträgern ihre Brille gleich in doppelter Ausfertigung mitzugeben. Für das Reserveexemplar hat Krückmann auf den Vorschlag von Gullstrand eine Tasche unter dem Arm nahe der Achsel vorgeschlagen, damit die Gläser gleich erwärmt sind und nicht beim Aufsetzen beschlagen.

Von hervorragender Bedeutung ist diese einleitende erste fachärztliche Untersuchung in der Heimat und die vorgeschriebene Eintragung ihrer Ergebnisse im Soldbuch (in welchem auch etwaige pathologische Befunde verzeichnet werden sollten) auch für alle späteren Begutachtungen und Rentenansprüche sowie für schnellen Ersatz von Sehhilfen. Da die Soldbücher nicht selten in Verlust geraten, empfiehlt es sich, diese Befunde auch noch an anderen Stellen einzutragen, in den Stammrollen usw.

Es ist hier nicht der Ort, im einzelnen die vorstehend geschilderten organisatorischen Maßnahmen, die in weitem Umfang während des Krieges zur Einführung gelangten, festlegen zu wollen. Das bleibt den leitenden militärärztlichen Stellen vorbehalten. Wir dürfen aber mit Genugtuung und dankbar feststellen, daß eine planmäßige derartige Versorgung von den Sanitätsbehörden während des Krieges immer vollkommener in die Wege geleitet wurde, und daß Deutschland die große Zahl der dafür erforderlichen Augenärzte stellen konnte und, wenn erforderlich, in noch größerer Zahl wird stellen können.

* * *

Die geschilderte fachärztliche Beurteilung vor dem Eintritt berührt sich nahe mit der Begutachtung der Kriegsfolgen bezüglich der eingetretenen Erwerbsbeschränkung und der Rentenentschädigung. Sie hat schon während des Krieges in ausgedehntem Maße eingesetzt und ist natürlich durch die Einstellung vieler schon vorher nicht normaler oder nicht vollwertiger Leute sehr erweitert und erschwert worden.

Im Vergleich mit der Friedensbegutachtung im Rahmen der sozialen Gesetzgebung ist es für die Kriegsbeschädigten ein Vorteil gewesen, daß die Entlassung aus dem Heeresverbande und die Rentenfestsetzung erst dann begann, wenn vorher alle entsprechenden Behandlungsmethoden und auch die erforderliche Angewöhnung an die Ersatzprothesen sowie der Unterricht in nützlicher Arbeit, soweit sie in der veränderten Lage möglich blieb, durchgeführt war. Es wurde auf diese Weise zum Heil der Beschädigten vermieden, daß sie nachgaben und schlaffe, unbrauchbare Menschen wurden, wozu sie ganz besonders neigten, wenn sie zu früh in die Heimat und in eine durch Mitleid und Verwöhnung depressiv wirkende Umgebung kamen. Die militärische Disziplin half verhüten, daß traumatische Neurose entstand oder chronisch wurde. Unsere Kriegsblinden haben auf diesem Wege, wie in dem Abschnitt von Krückmann näher angeführt wird, alle möglichst früh die ihnen erreichbare Ausbildung gefunden, und auch bei den sonstigen Augenverwundeten ist der psychogene Teil ihres Zustandes auf das Mindestmaß beschränkt worden (vgl. den Abschnitt Oloff).

Die Begutachtung der reinen Kriegsverletzungen am Sehorgan hat sich natürlich an die übliche Beurteilung und an die soziale Unfallentschädigung angelehnt und ist in ihrer Höhe nach den Heeresbestimmungen unschwer festzusetzen gewesen, zumal in der Augenheilkunde zur Feststellung etwaiger Simulation sehr brauchbare und sichere Methoden zur Verfügung stehen.

Auch die im Kriege entstandenen Erkrankungen bieten im allgemeinen keine besondere Mühe. Sehr schwierig aber ist die Frage: Was ist Kriegsfolge? in den zahlreichen Fällen, wo schon vorher Veränderungen bestanden hatten und wo nun zu entscheiden war, ob die Minderung der Leistungsfähigkeit, die während des Krieges eingetreten war, diesem auch wirklich zur Last fiel und in welchem Grade. Schon die Refraktionsanomalien, insbesondere die früher nicht eingestellten höheren Myopen stellten solche Aufgaben bezüglich der Zunahme des Grades, des Hinzutretens von Netzhautablösung und sonstiger Hintergrundsveränderungen. Diese ganzen Überlegungen sind anregend gewesen; verwiesen sei z. B. auf die bis dahin unbeachtete Komplikation der hohen Myopie mit einfachem Glaukom (Axenfeld), welch letz-

teres als Kriegsfolge z. B. anzuerkennen ist. Es können all die vielen Möglichkeiten und Fälle des Zusammentreffens von Kriegsfolgen mit anderen Befunden nicht hier erörtert werden; es sei in dieser Hinsicht besonders auf die Bearbeitungen von UHTHOFF und von WAETZOLD verwiesen. Das eine aber ergibt sich ohne weiteres, daß auch in dieser Hinsicht sehr viel darauf ankam, daß vor dem Diensteintritt wie nachher fachärztliche Befunde erhoben wurden, was nur bei planmäßiger Verteilung der augenärztlichen Kräfte daheim und im Felde gewährleistet ist.

Bei manchen „Leiden" läßt sich durch Behandlung Dienstfähigkeit erreichen, und man wird sowohl Personen, welche solche Zustände, z. B. Ektropien usw. bei der Musterung mitbringen, wie diejenigen, welche im Dienste erkranken, mit allen Mitteln herstellen. Die operative Tätigkeit zu diesem Zwecke hat aber ganz besonders zu überlegen, ob wirklich die Brauchbarkeit wesentlich erhöht werden wird. Nicht jeder an sich operable Befund bietet bei Kriegsteilnehmern eine solche Indikation. So ist z. B. die Extraktion einer einseitigen Katarakt, die man bei der Übermusterung findet oder die während des Dienstes zutage tritt, bei gutem anderen Auge nicht immer für den Dienst ein in Betracht kommender Gewinn.

Ich habe z. B. bei einem 58jährigen, 1914 freiwillig eingetretenen Oberfahnenschmied, der 1916 eine reifende Alterskatarakt auf dem einen Auge bekam und der seine Arbeit im Pferdelazarett noch gut mit dem anderen Auge (S = 5/12) zu machen wußte, diese Katarakt noch nicht extrahiert. Das aphake Auge würde ihn wahrscheinlich nur gestört, die Operation ihn wochenlang seinem Dienst entzogen haben, in welchem er sehr benötigt wurde. Er setzte mit der Katarakt seinen Dienst fort.

Stare, welche den Träger arbeitsunfähig machten, sind natürlich zu extrahieren. Wenn solche Leute auch für den Dienst dann im allgemeinen ausschieden, so konnten sie doch wieder nützliche Arbeit verrichten; auch war dann eine schwere, während der Dienstzeit angewachsene Störung beseitigt, welche von ihnen dem Dienst mehr oder weniger zur Last gelegt wurden. Im Felde erworbenen Wundstar haben wir natürlich immer operiert, den einseitigen schon deshalb, weil sonst der Verletzte die Rente für ein blindes Auge zu beanspruchen hätte. Bei unvollständiger Trübung wird man freilich auch in solchen Fällen sehr beachten, ob das verbliebene Sehen noch binokulare Einstellung gibt. Dann ist das geschwächte linsenhaltige Auge immer noch wertvoller für die Arbeit als ein aphakes. Auch bei Leuten mit Ptosis beispielsweise wird man keinesfalls in allen Fällen und nie zu stark operativ korrigieren dürfen, damit kein Lagophthalmus entsteht, der den Gewinn der freien Öffnung und des freieren Blickes nach oben vielleicht mehr als aufwiegt. Die „Grenzen operativer Tätigkeit an Kriegsteilnehmern" sind immer gegeben durch die Rücksicht darauf, ob die Verwendungsfähigkeit steigt. —

Da im Weltkriege die ganze Bevölkerung, wie nie zuvor in der Weltgeschichte, an den Lasten für Vaterland und Heer mitzutragen hatte, so sei auch an dieser Stelle daran erinnert, daß auch in der Heimat in der bürgerlichen Bevölkerung die Art und Häufigkeit der Augenkrankheiten durch den Krieg beeinflußt wurde und daß wir daraus manches gelernt haben.

Besonders bemerkenswert und von allen Seiten bestätigt ist die Vermehrung und die größere Schwere der skrophulösen Keratokonjunktivitis in der deutschen Bevölkerung, die sowohl bei Kindern sich massenhaft zeigte, wie auch bei Erwachsenen rezidiverte. SEEFELDER*) und BORNEMANN haben an dem großen Material der Leipziger Klinik die Steigerung zahlenmäßig und in Kurven dargestellt, die 1919 fast 100% erreicht. Die Beziehungen dieser Erscheinungen zur Tuberkulose erfahren dadurch eine Bestätigung in großem Stile; sie sind wie diese ganz besonders sicher auf den Fettmangel in der Nahrung zurückzuführen infolge der völkerrechtswidrigen Hungerblockade. Auch die echte Tuberkulose des Bulbus ist aus gleicher Ursache angestiegen. Eine Steigerung zeigt auch die Blennorrhoea neonatorum infolge Verschleppung der Geschlechtskrankheiten,

*) Über den Einfluß des Krieges auf die Augenerkrankungen in der Heimat. Wien. Klin. W. 1919 S. 1245.

wie sie besonders infolge der Revolution durch die Auflösung der Lazarettdisziplin und die Rückkehr der Insassen vor beendeter Heilung geschehen ist. Ferner ist das durch Gemütsbewegungen bekanntlich stark beeinflußte Glaukom, und zwar besonders bei Frauen, häufiger geworden.

Eine sehr interessante Erfahrung hat der Krieg über die Keratomalacia infantum, die bekannte ominöse Hornhautverschwärung bei pädatrophischen Säuglingen gebracht: Diese Krankheit ist in dem hungernden Deutschland nicht häufiger, ja sogar viel seltener aufgetreten, merkwürdigerweise aber häufig in dem von keiner Kriegsnot bedrängten Dänemark*). Das liegt daran, daß in Deutschland bei dem Mangel sonstiger Nahrung die Muttermilchernährung wieder allgemeiner wurde, in der die zur Vermeidung dieser Störungen bedeutsamen „Vitamine" reichlich enthalten sind. (Die Häufigkeit in Dänemark lag daran, daß dort zur Beseitigung von Darmkatarrhen zu einseitig Buttermilch und Kohlehydrate gereicht wurden — eine rechtzeitige Milchnahrung beseitigte die Gefahr.) Diese Erfahrung weist der Prophylaxe und Therapie dieser sonst verhängnisvollen Erkrankung der Säuglinge einen Weg.

Angestiegen ist im Kriege die Zahl der Tabakamblyopien bei fast völligem Verschwinden der Alkoholform, ein weiterer Beweis für die oft bezweifelte Tatsache, daß auch Tabak allein diese Erkrankung des papillomakularen Sehnervenbündels verursachen kann. Die Unterernährung, die Abmagerung, der Fettmangel mögen auch hier auslösend gewirkt haben, so daß schon mittlere Dosen schädlich wirkten. Ein vermehrtes Vorkommen retrobulbärer Neuritis, besonders bei stark Unterernährten, ist überhaupt vielfach berichtet. Während aber Fleischer, Purtscher u. a. bei genauerer ätiologischer Durchforschung zu dem Ergebnis kommen, daß es sich überwiegend um multiple Sklerose handelt (die vielleicht im Kriege häufiger wurde), oder um andere auch sonst bekannte Ursachen, und daß all diese Fälle nicht aus dem Rahmen der auch früher bekannten Ätiologien herausfallen, legen Stock u. a. für manche Fälle der Unterernährung allein eine ätiologische Bedeutung bei, besonders auch, weil reichliche Fettzufuhr Besserung brachte. (Wieweit im Felde bei Kriegsteilnehmern eine Zunahme der Neuritis retrobulbaris festzustellen war, vgl. den Abschnitt von Bartels.)

Feilchenfeld**) teilt mit, daß Hämorrhagien in der Retina und Gefäßveränderungen auffallend häufig waren. Die allgemeine Herabsetzung des Kräftezustandes machte sich in seinem Klientel auch in einer Abnahme der durchschnittlichen Akkommodationsleistungen und in asthenopischen Beschwerden geltend, ein Ausdruck des früheren Alterns.

2. Wundversorgung, Wundinfektion, ihre Verhütung und Behandlung.

A. Wundversorgung.

a) Lider.

Da die Kriegswunden der Lider durch Geschosse und Splitter rissig und unregelmäßig, ihre Ränder oft zerfetzt oder gequetscht sind, so hat entsprechend den sonst üblichen chirurgischen Grundsätzen bei den Ärzten vielfach eine Scheu bestanden, solche Wunden sogleich zu nähen. Die Folge war, daß die abgelösten Lider oder ihre Teile in falscher Lage festwuchsen, schrumpften und später nur mit Mühe und oft überhaupt nur unvollkommen wieder hergestellt werden konnten.

Viel besser ist es, sogleich, nach möglichster Reinigung und Glättung sowie sehr vorsichtiger, zurückhaltender Abtragung etwa nekrotischer oder stark verunreinigter Bestandteile, durch einige Situationsnähte die richtige Topographie möglichst wieder herzustellen. Diese Situationsnähte soll man nicht zu fest knüpfen, sie wirken sonst mortifizierend, schneiden zu schnell durch. Ist die Vereinigung ohne stärkere Spannung nicht möglich, so ist es besser, durch entspannende Raffnähte, welche die Haut in einiger Entfernung matratzenförmig fassen, angezogen und z. B. auf der

*) Roenne, Über die Ätiologie und Behandlung der Keratomalazie. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916, 57 S. 381.
**) Auge und Kriegszustand. D. Med. W. 1920, 21.

Stirn oder an anderer geeigneter Stelle befestigt werden, die Wundränder zu entlasten, oder Entspannungsschnitte anzulegen. Selbst fast ganz abgelöste Lider lassen sich dadurch oft genug erhalten. Diese primäre Vereinigung kann an den Lidern unbedenklich geschehen; sie neigen an und für sich nicht sehr zu Wundinfektion; außerdem aber wird bei der oberflächlichen Lage und der Dünne der Haut eine etwaige infektiöse Exsudatbildung leicht nach außen durchbrechen unter Lösung der Situationsnähte. Für die zerrissene und zerfetzte Conjunctiva bulbi et fornicis gilt das erst recht. Hier zu schonen, was sich nur schonen läßt und es in richtige Lage zu bringen, ist von größtem Wert.

Die primäre Naht der Lidwunden, die ich gleich zu Anfang des Krieges empfahl, ist auch von WESSELY, EMANUEL, STARGARDT, HERTEL, CORDS, GILBERT u. a. als wirksam erprobt worden.

Bei florider Eiterung ist die Lidnaht natürlich nicht angezeigt. Hier ist nach den bekannten Regeln offen zu verfahren und ganz besonders zu beachten, daß beschädigte und entzündete Nebenhöhlen, besonders die Stirnhöhle, sogleich richtig bedient und unschädlich gemacht werden, ebenso splitternde, den Schädel eröffnende Wunden (vgl. dazu die Abschnitte CORDS und GILBERT).

b) Multiple Erosionen und Fremdkörper der Kornea.

Aus dem Gesamtgebiet der Bulbuswunden verdienen die nichtperforierenden Wunden der Kornea eine besondere Besprechung. Gerade sie haben in diesem Kriege neben den tiefen Wunden eine größere Häufigkeit und Bedeutung besessen als jemals wegen der Überschüttung der Augen mit kleinsten Partikeln durch Explosionsgeschosse, durch Minen und Handgranaten, die nicht nur ihr eigenes Material verstreuen, sondern vom Boden massenhaft direkte und indirekte Partikel verschleudern. Wir sehen dann das ganze Gesicht mit Pulverkörnern und anderem Material durchsetzt, das nur zu oft, wenn nicht noch der Lidschlag vorher eine schützende Zwischenschicht einschaltete, den Weg in die Lidspalte findet und zu massenhaften Fremdkörpern in der Hornhaut führen kann. Oft genug sind einzelne Partikel ins Augeninnere gedrungen. Sehr oft hat auch eine Brandwirkung stattgefunden, welche die Kornea flächenhaft beschädigt.

Die erste Hilfe für diese Fälle muß bekanntlich dafür sorgen, daß in schonendster Weise alle freien Fremdkörper, die noch im Konjunktivalsack, besonders auch unter dem Oberlid liegen, beseitigt werden. Von den in der Hornhaut haftenden Fremdkörpern werden die oberflächlich und lose sitzenden nach Kokain entfernt werden können; doch müssen alle stärkeren Kratzinsulte vermieden werden. Am besten wird dies der geübten augenärztlichen Hand überlassen, um so mehr, als so oft die Hornhaut an der einen oder anderen Stelle von einem Partikel durchschlagen ist. Tiefe Fremdkörper in der Kornea kann nur der Augenarzt richtig behandeln. Die Verletzten mit solchen multiplen Fremdkörpern sind ihm baldigst zuzuführen, zumal der schwere Blepharospasmus die Arbeit am Bulbus aufs äußerste erschweren kann.

Die große Zahl der durch kleinste Splitterchen verletzten Augen hat uns immer wieder die Überzeugung aufgedrängt, daß es sich hier eigentlich um vermeidbare Verletzungen handelte. Schon der Lidschluß, wenn er nur rechtzeitig noch erfolgte, hatte sehr oft zur Abwehr genügt. Jedes einigermaßen stärkere Schutzglas konnte das gleiche leisten oder doch die Verletzung wesentlich geringfügiger gestalten. Deshalb sei auch schon an dieser Stelle auf den Abschnitt von GREEFF, „Schutzbrillen", hingewiesen und hervorgehoben, daß hier eine ganz besondere Aufgabe für die Zukunft vorliegt. Es muß gelingen, für besonders gefährdete Stellen solchen Schutz einzurichten, ohne dadurch die Verwendungsfähigkeit allzusehr zu beeinträchtigen.

Für mich war es das Nächstliegende, zuerst diejenigen, welche sowieso Gläser tragen mußten, mit einem verstärkten Schutz zu versehen. Es war mir aufgefallen, daß die Brillenträger im Heere von diesen Verwundungen weit weniger betroffen waren. Für viele Splitterchen hat das korrigierende Brillenglas eine Abwehr bedeutet; auch wenn es zerspringt, kann es eine Ermattung der Fremdkörper bewirken und außerdem den Lidern ermöglicht haben, sich noch rechtzeitig zu schließen. Die Verletzungsgefahr durch Glassplitter ist demgegenüber sehr gering.

Um den Schutzwert dieser korrigierenden Brillen noch zu erhöhen, hat das Sanitätsdepartement auf meinen Antrag unter dem 25. November 1917 verfügt, daß in den allgemein eingeführten Meniskenschießbrillen die Dicke der Gläser erhöht würde, mit zwingender Kraft vom 1. Januar 1918. Daß die Schießgläser auch in etwas dickerer Form optisch ausreichend geliefert werden können, wurde bejaht. Damit konnte ein beträchtlicher Teil des Heeres gegen die kleinsplitterige Verletzung besser geschützt werden. Aber auch die einer optischen Korrektion nicht Bedürftigen sollten bei Gelegenheiten oder in Stellungen und bei Arbeiten (Sprengungen usw.), wo sie ganz besonders der kleinsplitterigen Verletzung ausgesetzt sind, Schutzbrillen, d. h. Militärschießbrillen mit weißem, planparallelem Glas, erhalten. Über besonders geeignetes, widerstandsfähiges Material zu diesem Zweck wird in dem Abschnitt Greeff berichtet.

c) Perforierende Wunden des Bulbus.

Die schweren Zertrümmerungen des Augapfels durch Volltreffer oder Ruptur mit Herausschleuderung des Inhaltes stellen natürlich nur die Anzeige ihrer Unschädlichmachung. Bei größeren perforierenden Wunden mit leidlicher Erhaltung der Form des Bulbus wird man schon zurückhaltender sein, auch wenn aus ihnen Augeninhalt heraushängt, und jedenfalls wird nichts versäumt, wenn man sich zunächst auf einen Wundverschluß beschränkt. Insbesondere wird man bei schweren Wunden beider Augen zunächst immer die Wunden nach Entfernung prolabierter Teile plastisch schließen, um zu retten, was nur möglich ist und um dem Verletzten die Überzeugung zu erhalten, daß alles geschehen ist zur Erhaltung, was nur möglich war. Zu diesem Zwecke ist heute die direkte Naht korneoskleraler Wunden nur noch dann üblich, wenn es nicht gelingt, durch herangezogene Bindehaut eine genügende Deckung und Annäherung der Wundränder zu erreichen. Näht man sklerale Wundränder direkt, so wird man die Nadeln nicht bis ins Augeninnere führen, sondern nur die oberflächlichen Lagen der Sklera oder auch nur die Konjunktiva und Episklera fassen. Allzu festes Knüpfen der Fäden ist zu vermeiden, sie schneiden sonst früher durch und schädigen die Wundränder. Für klaffende Hornhautwunden ist die direkte Hornhautnaht im durchsichtigen Gewebe überhaupt nicht ratsam; hier tritt die Deckung mit einem Bindehautlappen in ihr Recht.

Die **Bindehautplastik** steht überhaupt heute an allererster Stelle. Sie hat im deutschen und österreichischen Heer in diesem Kriege allgemeine Anwendung gefunden und kann wohl als der wesentlichste operativ-technische Fortschritt bezeichnet werden, mit dem die Wundbehandlung in der Augenheilkunde seit 1870/71 beschenkt worden ist. Sie ist von Deutschen geschaffen worden, und zwar nach den ersten Versuchen von Alexander Pagenstecher und Schoeler besonders durch Kuhnt, der ausgehend von der Deckung perforierender Hornhautulzera die Bindehautplastik in all ihren Indikationen und in ihrer Technik ausbildete und ihr zur allgemeinen Anerkennung verhalf*).

*) Eine andere wesentliche Erleichterung der operativen Technik bei Kriegsverwundeten, besonders bei plastischen Operationen in späteren Stadien, war durch die Leitungsanästhesie gegeben, die von Elschnig-Loewenstein empfohlen, von Seydel u. a. ausgebildet worden ist.

Wir gehen am besten heute soweit, daß wir alle Wunden des Bulbus, die sich nicht etwa linear von selbst schon geschlossen haben, sofort mit geeigneter Bindehaut decken, um die sekundäre Infektion zu verhüten.

Es hat sich in dieser Hinsicht die während der vorhergehenden Jahrzehnte ausgebildete Technik durchaus bewährt. Gerade weil aber die heutige Augenheilkunde durch diese operative Verfeinerung in der Lage ist, die Aussichten der Wundheilung wesentlich zu unterstützen und die Gefahr der sekundären Infektion erheblich zu vermindern, deshalb müssen alle Augapfelwunden so bald als möglich, auf dem kürzesten Wege und mit den schnellsten Transportmitteln dem geübten Facharzt zugeführt werden.

Es soll hier nicht die Technik in allen Einzelheiten erörtert werden*); sie hat sich im Kriege nicht von der im Frieden geübten unterschieden. In jedem einzelnen Falle wird sie der besonderen Aufgabe sich anpassen, im allgemeinen aber den Grundsatz verfolgen, die Wunde mit schützender Bindehaut so zu decken, daß die konjunktivalen Nähte nicht unmittelbar vor resp. auf der Korneo-Sklera-Wunde, sondern seitlich von ihr zur Vereinigung gelangen.

Wie CORDS, AXENFELD, WESSELY, BRÜCKNER, GILBERT, STARGARDT, KRUSIUS, JESS, EMANUEL u. a. ausführten und wie allgemein bestätigt wird, sind die meisten perforierenden Kriegsverwundungen des Bulbus mehr oder weniger rissig, winklig, unregelmäßig, ihre Ränder oft gequollen, so daß nach Abtragung vorliegender Iris oder anderer prolabierter Teile die Wundränder sich nicht glatt aneinander legen. Gerade deshalb ist hier die frühe Deckung durch Bindehautlappen besonders erforderlich. Sie läßt sich unter Kokain, bei unruhigen Patienten mit klaffender Wunde in einer kurzen Narkose, schnell durchführen nach den bekannten technischen Regeln, von denen ich hier nur folgendes in Erinnerung bringen will:

1. Wenn es möglich ist, wenn die nötigen Vorrichtungen zur Verfügung stehen (Magnet), so wird zuerst ein etwa vorhandener intraokularer Fremdkörper entfernt. Läßt sich das nicht machen, dann deckt man die Wunde mit Bindehaut und läßt die Fremdkörperbehandlung folgen (alles Nähere hierüber vgl. in dem Abschnitt HERTEL, sowie bei GILBERT und CORDS).

2. Die Lappen sollen nicht das tiefe elastische episklerale Gewebe mitnehmen, weil sie sich sonst rollen und schlechter ausbreiten; sie sollen genügend groß sein.

3. Die Brückenlappen, die über mehr zentrale oder größere Wunden der Kornea gelegt werden, werden besser senkrecht als horizontal genommen, damit nicht das Heben des Bulbus und der Lidschlag sie verschiebt.

Auch bei den durch reine Quetschung (Kontusion) entstehenden offenen Rupturen in der Bulbuswand, wie sie nach Streifschüssen, durch Gegenfliegen größerer Massen, durch Stoß usw., sowie auch indirekt nach Projektilen, welche die umgebenden Knochen und Weichteile treffen (vgl. Abschnitt ADAM), entstehen, und wie sie dann mit Vorliebe dem Hornhautrande parallel in der benachbarten Sklera verlaufen, soll die frühe Bindehautdeckung versucht werden. Wenn diese Sprengungen der Sklera, die im heutigen Kriege überhaupt seltener als die perforierenden Wunden durch eindringende Fremdkörper und Splitter sind, und von denen ein Teil subkonjunktival bleibt, unter Einreißung der Bindehaut zu einer freien Öffnung mit mehr oder weniger ausgedehntem Prolaps von Innenteilen führen, so bedeutet das zwar für die Mehrzahl der Bulbi von vornherein den endgültigen Verlust, und es lohnt sich beispielsweise nicht, gänzlich ausgedrückte und kollabierte Bulbi zu erhalten. Andere können sich aber erhalten unter langsamer Resorption des Bulbus, mitunter sogar solche mit großen Öffnungen. Die Deckung mit Bindehaut kann hier freilich Schwierigkeiten

*) Eine alle Einzelheiten berücksichtigende Darstellung bringt die von ELSCHNIG herausgegebene „Operationslehre“, 2. Aufl. des Handb. d. ges. Augenh., 1922, S. 559ff., Abschnitt KUHNT, Hornhautplastik durch Einheilung von Bindehaut.

bieten und bedarf besonderer Vorsicht, insofern bei ihr die intraokulare Blutung und der Glaskörpervorfall sich erneuern kann. Direkte Skleranähte sind deshalb gerade hier durchaus zu verwerfen. Obwohl die benachbarte Bindehaut oft stark zerrissen ist, pflegt die Deckung nach Abtragung der vorgefallenen Teile oft zu gelingen, unter Umständen mit Bindehaut von der gegenüberliegenden Seite. Keinesfalls darf man solche Augen offenlassen*).

Der frühe Wundschluß durch sachgemäße Plastik ist besonders auch dann anzustreben, wenn eine gleichzeitige Verwundung der Nachbarschaft wie der Augendecken eine erhöhte Infektiosität der Umgebung und damit die gesteigerte Möglichkeit sekundärer Infektion verursachen kann. Die Verletzung und Verschmutzung der Lider und Bindehaut, vielfach mit Knochensplitterung und Eröffnung von Nachbarhöhlen, kann in kürzester Zeit zur Eiterung führen. Oft genug wird auch der Fazialis verletzt, besonders bei den bekannten Gesichtsdurchschüssen, und die entstehende Schlußunfähigkeit der Lidspalte (Lagophthalmus) bringt erhöhte Gefahren. Eine Verletzung der tränenableitenden Wege kann eine Stagnation der Keime und weiterhin eine Dakryozystitis zur Folge haben mit ihren bekannten Infektionsgefahren für den verletzten Augapfel. A. v. Szily bringt S. 520 (a. a. O.) eine besondere, vielseitig illustrierte Bearbeitung der Verwundungen und indirekten Erkrankungen der Tränenwege, zu deren topographischer Diagnostik hier zum erstenmal die von ihm angegebene Röntgentechnik im Kriege ihre Anwendung fand.

Die Frage, wie weit man mit der konservativen Therapie, mit der Erhaltung wundentzündeter Augen gehen darf, erfordert größte Vorsicht und Zurückhaltung. Auch frühzeitig wohlversorgte Augen mit durch Bindehautplastik gut geschlossenen Wunden sind bekanntlich in keiner Weise sichergestellt, auch wenn zunächst der Verlauf ein guter scheint.

Es ist dabei zu berücksichtigen, daß die Bindehautdeckung den Einblick ins Innere und damit die weitere Beurteilung natürlich erschweren kann. Nur der geübte, erfahrene Fachmann ist dem gewachsen, und mit Recht betont z. B. Meller ganz besonders, daß man bindehautgedeckte, erblindete Augen nicht schonender behandeln darf als alle anderen.

Es ist hier und da in den medizinischen Wochenschriften während des Krieges in Anweisungen über die erste Versorgung von Augenverwundeten wohl die Rede davon gewesen, daß vielleicht auch Chirurgen und andere bei der Bindehautdeckung mitarbeiten sollten. Dem könnte höchstens dann zugestimmt werden, wenn, wie z. B. im Ostafrika-Feldzug, augenärztliche Hilfe überhaupt fehlt und jeder Arzt alles machen muß, so gut es geht. Für europäische Verhältnisse und für unser mit Augenärzten reich versorgtes Heer stellt im Gegenteil die heute so hoch entwickelte operativ-technische Wundversorgung eröffneter Augen durch Plastik einen zwingendsten Grund dar, diese Verwundeten sofort dem Augenarzt und nur diesem zuzuführen. Denn diese Aufgabe verlangt eine volle Beherrschung der zartesten und vorsichtigsten augenärztlichen Technik. Sonst kann bei dieser Arbeit die Wunde erst recht zum Klaffen und zur Entleerung des Augeninhaltes gebracht werden.

Natürlich rettet die frühe Deckung perforierender Wunden nur einen Teil der verletzten Augen. Brückner empfiehlt, dies den Verletzten rechtzeitig zu sagen, damit sie nicht etwa, wie das vorgekommen ist, die spätere Enukleation verweigern.

*) In der späteren Zeit kann, wie überhaupt nach Kontusionsblutungen, durch subkonjunktivale Injektionen die Resorption beschleunigt werden. Elschnig hat unter Hinweis auf die Kriegsverletzungen erneut seinen „Glaskörperersatz" empfohlen (Aspiration des Blutes, Ersatz durch physiologische Kochsalzlösung), in erster Linie freilich für die Blutungen in geschlossener Bulbuskapsel. Eine weitere Ausbildung dieses Verfahrens ist die Glaskörperabsaugung zur Neddens, die mitunter durchblutete Augen zu überraschender Aufhellung bringt. Freilich treten nach Kriegskontusionen dann zumeist schwere Rupturen im Augengrund zutage, die das Sehen mehr oder weniger herabsetzen. Über solche ophthalmoskopischen und anatomischen Befunde gibt besonders der Atlas und Text A. von Szilys wertvolle Beiträge und eine vielseitige Kasuistik.

Selbst diejenigen Augen, welche zunächst sich erholen und soweit wieder sehfähig werden, als die Gewebsverletzung dies überhaupt zuläßt, können bekanntlich endgültig erst nach Jahren beurteilt werden. Nicht nur, weil eine abgeklungene Entzündung wieder aufflackern kann, sondern weil sekundär bei allen in die Tiefe reichenden Verletzungen sich noch Netzhautablösung hinzugesellen kann. Insofern wird die Verlustziffer für das Sehen nach perforierenden Kriegsverletzungen wohl immer eine sehr hohe bleiben.

Es ist deshalb noch nicht möglich, für den Weltkrieg zahlenmäßig anzugeben, um wieviel in jeder Richtung gegen früher durch die Bindehautplastik nach KUHNT die endgültige Prognose der perforierend verletzten Augen sich gebessert hat. Günstige Statistiken liegen vor von CORDS und von KRUSIUS bezüglich der Verhütung sekundärer Infektion in der ersten Zeit. KRUSIUS stellte auch in den anschließenden Monaten an diesen Augen überwiegend günstige Resultate fest, besonders dann, wenn sogleich vor der Plastik auch die Fremdkörperentfernung gelungen war. Er führt auch Beispiele an von Erhaltung von Sehvermögen in Augen, die anfangs wegen der schweren Wunden verloren schienen, wie wir das alle kennen, und weist darauf hin, daß die Bedeutung der Sekundärinfektion infolge Klaffens der Wunde auch dadurch deutlich ist, daß die transkornealen Perforationen mit Vorfall von Innenaugengewebe viel häufiger und schneller zu Infektion führen als die transskleralen, weil über letzteren vielfach schon von selbst die schwellende Bindehaut einen früheren Schutz bildet. (Mitwirken wird hier außerdem, daß die transkornealen viel öfter zu Cataracta traumatica führen. Die Beimischung von Linsenbröckeln schafft für Bakterien einen besonders geeigneten Nährboden!)

Sicher ist, das die Prognose der perforierenden Bulbusverletzungen durch die Plastik wesentlich besser geworden ist, und daß dies der Weg ist, sie so günstig wie nur möglich zu gestalten.

B. Wundinfektion. Die Erreger.

Die von LÖWENSTEIN, PICHLER u. a. im Gebirgskrieg beobachteten Steinsplitterverletzungen stehen bezüglich der Infektion günstiger da als die Verletzungen durch kleinsten Erd- und Straßenschmutz oder Holzpartikel, welche dem durch den Verkehr u. a. viel stärker verunreinigten Boden anderer Kampfgebiete entstammen. Die stärkere Besonnung auf der einen und die Frostkälte auf der anderen Seite im Gestein und besonders im Hochgebirge reinigen den Boden, die Abspülung durch Regen und Schneeschmelze läßt es nicht zur Bildung von Humus kommen, so daß auch die resistenteren Sporenbildner (Subtilisgruppe) sich nicht halten können, oder doch spärlicher sind. Darauf ist es zurückzuführen, daß auch die perforierenden Verletzungen infolge Explosion in steinigem Boden verhältnismäßig selten durch von ihnen mitgebrachtes Material primär eine intraokulare Eiterung erzeugt haben, während z. B. die mit Erde verschmutzten Granatsplitter dies oft genug getan haben, ganz entsprechend den zuerst von HAAB beschriebenen Subtiliseiterungen durch Hackensplitterverletzungen. Die Sporen der Subtilisgruppe finden im Glaskörper Bedingungen zum Auskeimen und zu pathogener Wirkung, wie sie ihnen sonst nirgends im Körper zuteil werden. Hier wirken sie bekanntlich akut eitererregend bis zur Panophthalmie. Sicher ist die Erde auch im Flachland nicht überall gleich gefährlich. So wie wir heute besonders auch durch die Erfahrungen des Krieges (ASCHOFF u. a.) wissen, daß die Tetanusinfektion in verschiedenen Gegenden und in verschiedenem Boden variiert, so ist dies von SILBERSCHMIDT u. a. durch vergleichende Untersuchungen verschiedener Erdarten für den Bac. subtilis nachgewiesen. In der Vorderkammer wirken diese Erdbakterien schon nicht mehr erheblich pathogen; reine Vorderkammerinfektionen durch Subtilis führen nach meiner Erfahrung nur leichtere, vorübergehende, ausheilende Exsudationen hervor. In der Kornea gar spielen Ent-

zündungen durch Erdbakterien (Subtilis) keine wesentliche Rolle; es fehlen hier die Voraussetzungen für ein schnelles, massenhaftes Auskeimen der Sporen zu vegetativen Bazillen, durch deren raschen Zerfall dann im Glaskörper die schwere Wirkung auf die Gewebe und die akute Eiterung herbeigeführt wird (SALUS). Hypopyonkeratitis durch Bakterien der Subtilisgruppe gehört nach unseren Friedenserfahrungen zu den allergrößten Seltenheiten, obwohl Sporen dieser Keime sicher oft in die Hornhaut gelangen. Auch im Kriege sind sie nicht als Erreger von Hornhauteiterung beobachtet worden.

Demnach spielt auch bei den mit subtilisreicher Erde entstandenen multiplen Einsprengungen in die Hornhaut eine Subtilisinfektion keine Rolle, sondern es handelt sich bei den Hornhauteiterungen fast immer um bekannte pyogene Keime, also Mikroorganismen, welche überwiegend von dem Verletzten herstammen.

Das hat sich auch im Kriege bestätigt. Wir haben in der verwundeten, eiternden Hornhaut in erster Linie gefunden Pneumokokken und Staphylokokken. Insofern war das Verhältnis etwas anders als bei den Friedensverletzungen, als die Staphylokokken im Frieden nur selten, die Pneumokokken ganz überwiegend zu Hypopyonkeratitis führen, während bei den Kriegsvereiterungen der Kornea zwar auch Pneumokokken im Vordergrunde standen, aber doch nicht in so überlegenem Verhältnis.

In einem Teil der Fälle, besonders in Stellungen, wo schon länger sich Menschen aufhalten, mag das mit daran liegen, daß Staphylokokken von der Erde und anderen Stellen übertragen wurden. Ich habe z. B. einen Fall erlebt, wo durch eine Granatexplosion der ganze Körper, besonders das Gesicht und die unbedeckten Arme, mit kleinen Splittern besät war, ebenso beide Augen, und wo überall sich hunderte von Abszeßchen bildeten, die alle Staphylokokken enthielten; die kleinen Splitter waren großenteils Holz. Aber selbst in einem solchen Falle bleibt es fraglich, ob nicht die Art der Verletzung den ubiquitären Staphylokokken der Körperoberfläche zur schnellen Infektion verhelfen. Wenn aber erst in der Lidhaut sich Staphylokokkenentzündungen entwickeln, dann ist die Hornhaut auch von dort aus schnell erreicht, und zwar von pathogenen Formen.

Ganz mit Recht wird von PICHLER, HERTEL, LOEWENSTEIN u. a. betont, daß besonders auch die durch Bleispritzer erzeugten Wunden primär steril zu sein pflegen, ebenso wie die durch Pulverkörner, Steinsprengungen entstandenen. Wenn trotzdem auch bei diesen Fällen es nicht selten zur Infektion der Kornea gekommen ist, so lag das nach PICHLER z. T. daran, daß sehr häufig gleichzeitige Gesichts- und Lidwunden in Vereiterung geraten wegen des Schmutzes der Haut, und daß von diesen Hauteiterungen sehr leicht die Infektion auf die Hornhaut übergreifen kann. PICHLER hält dies für die häufigste Ursache sekundärer Infektion und für wichtiger als den Zustand der Bindehaut.

Die Beschaffenheit von Wunden in der Nähe der Lidspalte ist in der Tat sehr wichtig. Am allerschlimmsten sind in dieser Hinsicht ausgedehnte Verbrennungen und Verätzungen, die bis an die Lidränder reichen und im granulierenden Stadium längere Zeit eitern. Hier ist es selbst durch häufige neue Verbände nicht immer möglich, den bakterienreichen Eiter von der Lidspalte fernzuhalten, und wenn die Hornhautoberfläche mitverbrannt ist oder gleichzeitig fremdkörperverletzt ist, so kommt es nur zu leicht zur Infektion. Man wird hier so bald als möglich wenigstens die nächste Umgebung des Auges durch eine Frühtransplantation decken, wie überhaupt die genannten eiternden Stellen der umgebenden Haut durch sofortige Eröffnung und Entfernung der Fremdkörper zu beseitigen sind. Größere oder kleinere Abszeßhöhlen wird man nach Entleerung des Eiters am besten mit Perhydrol austupfen.

Die Möglichkeit der Infektionsquellen können sich hier natürlich verschieden gestalten. Zweifellos spielt aber auch die Infektion von der Konjunktiva aus eine große Rolle. Unter unseren eigenen kleinsplitterigen Verwundeten lieferte sie die

Mehrzahl der infizierten Fälle: Das ergab sich mit Sicherheit aus der überwiegenden Häufigkeit der Pneumokokken, an zweiter Stelle an Staphylokokken in den eitrigen Hornhautinfiltraten. Die bei den allermeisten Normalen auf der gesunden Bindehaut in geringer Zahl vorkommenden Pneumokokken können unter solchen Verhältnissen infizieren, da sie in der verletzten Kornea einen guten Boden finden. Auch macht HERTEL mit Recht darauf aufmerksam, daß bei den Truppen durch den Aufenthalt in den Unterständen, den Staub und andere Reize, bei der Unmöglichkeit der gewohnten Reinigung sich die Bindehaut in einem Zustande vermehrter Infektiosität befinden kann. Auch schafft die Verwundung, besonders wenn sie mit Verschmutzung der Bindehaut einhergeht und wenn die Lider zuschwellen, selbst schnell einen Zustand erhöhter Infektiosität. Tatsache ist, daß nur in den wenigsten Fällen bei den Infizierten ein schon vorher bestehendes Tränenleiden oder eine chronische Blepharokonjunktivitis mitgewirkt hat. Trotzdem war die Infektion so oft von der Konjunktiva aus erfolgt.

Als interessante Feststellung hat sich hier ergeben, daß in der verletzten Kornea der Kriegsteilnehmer die Infektion mit Diplobazillen eine sehr geringe Rolle spielte.

Diese ausschließlich augenpathogenen Keime sind bekanntlich nach unseren umfangreichen Friedenserfahrungen nächst den Pneumokokken die zweithäufigsten Erreger der Hypopyonkeratitis. Bei der enormen Häufigkeit der Diplobazilleninfektion der Konjunktiva, darunter auch derjenigen, die nur sehr geringe Reizerscheinungen macht, sind zahlreiche Diplobazillenträger auch in der kämpfenden Truppe gewesen. Wir haben bei Soldaten diese Keime oft gefunden. Zu einer Infektion von Hornhautwunden haben diese Keime jedoch wenig Neigung. Die von ihnen hervorgerufene Keratitis ist auch nach unseren Friedenserfahrungen nicht so oft traumatisch eingeleitet, entsteht mehr als selbständiges Infiltrat. Bekannt ist die ausgezeichnete therapeutische Wirkung der ½ %igen Zinklösung auch auf die Hornhautinfektionen durch Diplobazillen, und man wird auch im Kriege den sehr leichten bakteriologischen Nachweis aus dem Bindehautsekret und diese Therapie nicht versäumen. Leider gehört die große Mehrzahl der Fälle von Hornhauteiterung nach Kriegsverwundung nicht dieser so leicht beeinflußbaren Infektion an. Bei der intraokularen Infektion treten die Diplobazillen vollends ganz zurück. Wir haben sie auch bei Kriegsverletzten im wundentzündeten Augeninnern, bei Panophthalmie im Glaskörpereiter niemals gefunden. Das entspricht der interessanten Tatsache, daß auch vor dem Kriege im panophthalmitischen Eiter Diplobazillen selbst in den Fällen nicht gefunden wurden, wo eine perforierende Diplobazillenulzeration der Kornea die Panophthalmie eingeleitet hatte. Die Tiefeninfektion war auch in diesen Fällen dann durch andere Keime, besonders durch Pneumokokken bedingt. Die Diplobazillen sind zu einer progressiv pathogenen Wirkung in der Tiefe unter Luftabschluß überhaupt nicht imstande.*)

Die Entscheidung, ob eine Infektion der Kornea oder des Augeninnern durch vom Splitter übertragene Keime (primäre Infektion) entstanden ist oder durch Sekundärinfektion aus der Nachbarschaft, ist rein klinisch schwer zu treffen. Am ehesten werden wir zur Annahme einer primären Infektion neigen in den Fällen, wo unmittelbar an die Verletzung und ohne daß vorher etwa ein Zustand erhöhter Infektiosität an Lidern, Bindehaut, Tränenwege (Blepharitis, Konjunktivitis, Dakryozystitis) bestand, sich eine eitrige Entzündung anschließt.

Aber selbst dieser Schluß hält vor der bakteriologischen Prüfung nicht stand. Finden wir kettenbildende Keime, die zumeist den Pneumokokken zuzurechnen sind, so handelt es sich fast sicher um Infektion von der Bindehaut. Es ist erstaunlich mitunter, wie schnell diese Keime, die auf der gesunden Konjunktiva doch nur sehr spärlich und — wenigstens beim Tierexperiment — wenig virulent anzutreffen sind, in die Tiefe des verwundeten Auges den Weg finden.

So war einer der ersten Verwundeten, die in unsere Behandlung traten, ein Offizier, der 15 Stunden nach dem Gefecht bereits mit beginnender Infektion eingeliefert wurde; ein Granatsplitter war

*) Zur Frage der Pathogenität der Diplobazillen für das Augeninnere vgl. AXENFELD, Diplobazillen im Handb. d. path. Mikr. von KOLLE-WASSERMANN, 2. Aufl. 1913 (Verl. G. Fischer-Jena), und TSCHISTJAKOFF; Klin. Monatsbl. f. Augenh., 1911 Bd. 49 S. 561.

peripher durch die Kornea und Linse gefahren, die Wunde war bei der Aufnahme nicht deutlich infiltriert, aber die Infektion stieg schnell an zur Panophthalmie. Exenteration. Bakteriologischer Befund im Glaskörpereiter: massenhaft hochvirulente Pneumokokken in Reinkultur.

Es ist kein Zweifel auch nach den Kriegserfahrungen, daß die Pneumokokken der normalen Konjunktiva rapide und hochvirulente Infektionen machen können. Daß etwa die Erreger in solchem Falle von dem eindringenden Splitter stammen, ist ausgeschlossen. Denn die Pneumokokken sind nicht verstäubungsfähig, sie vertragen die Eintrocknung nicht. Höchstens in einem pneumonischen Sputum oder im Gewebe können sie lebensfähig antrocknen. Aber das spielt praktisch bei diesen Verwundungen gar keine Rolle. Solche Fälle erinnern vielmehr an die bekannten akuten Vereiterungen des Bulbusinnern im Anschluß an alte iris-adhärente Narben, durch welche sich auch von bis dahin reizloser Bindehaut über Nacht die schwere intraokulare Infektion entwickeln kann (Wagenmann).

Solche Tatsachen zeigen, daß die antiseptische Prophylaxe der sekundären Bulbusinfektionen ihre Grenzen hat und daß sie jedenfalls nicht früh genug einsetzen kann.

Für die mit Infektion verlaufenden intraokularen Fremdkörperverletzungen bringt Hertel in diesem Buche (Abt. „Fremdkörperverwundungen", S. 377) bakteriologische Mitteilungen, aus denen hervorgeht, daß unter 47 kulturell geprüften Fällen 19mal Kettenbildner (Pneumokokken, Streptokokken), 18mal Staphylokokken, 3mal Bazillen der Xerosegruppe, 2mal gram-negative Diplokokken („Meningokokken") als Erreger sich fanden, gegenüber 5 Subtilis und 1 Tetanus; also auch für diese Fälle ein sehr starkes Überwiegen der vom Patienten herstammenden Keime, zu denen man auch die Staphylokokken in ihrer Mehrzahl wird rechnen müssen. Für die Hornhautinfektionen prägt sich das Verhältnis noch stärker aus, weil, wie oben erwähnt, die Erdbakterien als Erreger hier wegfallen.

Diese ganzen bakteriologischen Feststellungen beziehen sich in erster Linie auf die akuten und subakuten eitrigen Bulbusentzündungen, die auf bekannte, nachweisbare Erreger zurückzuführen sind, und deren Schicksal sich meist in kurzer Zeit entscheidet. Die schleichenden, oft erst nach einer Inkubation einsetzenden Formen der perforativen „Iridocyclitis traumatica" sind einer derartigen Beweisführung viel weniger zugänglich; auch das sehr große Material des Weltkrieges hat in dieser Richtung keine weitere Aufklärung gebracht, auch nicht bezüglich der Natur der Noxe, die zu sympathischer Ophthalmie führt (vgl. den Abschnitt Schieck). Wohl können auch die gleichen Erreger, welche Eiterung erzeugen, sich gelegentlich wochen- und monatelang im Auge halten und insofern sich an diesen Bildern beteiligen (vgl. Axenfeld, Die Bakteriologie in der Augenheilkunde 1907 S. 86, Verl. G. Fischer-Jena, und Marx, Exper. Unters. über Einheilung von Bakterien im verletzten Auge, Arch. f. Ophth. 1911 Bd. 80 S. 1912), gelegentlich auch Bakterien der Xerosegruppe. Aber in der Mehrzahl der „iridozyklitischen" Bulbi nach Verletzung ist die Ausbeute negativ.

Zwei im Weltkriege sehr bedeutsame Infektionen seien hier noch erwähnt: der Tetanus und der Gasbrand.

Nach der kriegsophthalmologischen Literatur, wie nach neueren eigenen Erfahrungen und Erkundigungen sind auch ohne Antitoxingabe Tetanusbazillen im Auge und im Bulbus nur sehr selten während des Krieges zu pathogener Wirkung gelangt trotz der bekannten Massenhaftigkeit des Tetanus nach sonstigen Verwundungen während der beiden ersten Kriegsjahre, und obwohl sicher auch in Augenwunden oft genug Tetanussporen hineingekommen sind, sowohl zusammen mit Fremdkörpern, deren Anwesenheit bekanntlich von wesentlich unterstützender Bedeutung für die Tetanusbazillen ist, als auch mit den ihr Wachstum unterstützenden Bakterien der Subtilisgruppe.

Ich selbst habe Tetanus nach ausschließlicher Augenverwundung nicht gesehen. Die von mir beobachteten Fälle (darunter ein Fall von Kopftetanus) hatten gleichzeitig andere Verletzungen. Die Seltenheit eines vom Auge ausgehenden Tetanus liegt z. T. daran, daß in die Augenwunden nicht, wie an anderen Stellen, Tuchfetzen u. a. hineingerissen werden, und daß speziell die Wunden und

die Gewebe des Bulbus sich nicht so zur Entwicklung der Tetanusbazillen und zur Bildung der Toxine eignen. Wir erinnern uns hier der Experimente des leider in russischer Gefangenschaft 1917 zugrunde gegangenen Ulbrich (Heidelberger Bericht 1905 S. 256), der durch in den Glaskörper mit oder ohne Subtilis eingebrachtes Tetanusmaterial fast nie Erscheinungen des allgemeinen Tetanus entstehen sah.

In der kriegsophthalmologischen Literatur sind nur ganz vereinzelte Tetanusbefunde verzeichnet: HERTEL (intraokulare Splitterinfektion), CORDS. Es ist dabei aber nicht genauer angegeben, ob es sich um ausschließliche Bulbusverletzungen handelte, ob nur kulturell die Bazillen gefunden wurden, oder ob ein Tetanus zum Ausbruch kam. Daß letzteres nicht der Fall zu sein braucht auch beim kulturellen Nachweis von Bazillen, wurde schon erwähnt.

Reine Bulbusverletzungen bieten demnach auch keine Veranlassung zu einer sofortigen Tetanusprophylaxe, ausgedehnte Verwundungen der Lider und der Orbita mit Stecksplittern schon eher, besonders wenn sie in tetanusreicher Gegend entstanden sind.

Nur sehr selten auch sind, mit Ausnahme des anaeroben Bac. perfringens, Erreger des Gasbrandes im Auge nachgewiesen worden; sie sind bei ihrer weiten Verbreitung sicher oft genug mit dem Auge in Berührung gekommen, aber sie fanden hier nicht die Bedingungen vor wie in den anderen Organen, z. B. den Muskeln. Nur in einem Falle von A. v. SZILY (a. a. O. S. 373) sind gasbildende Anaerobier der Buttersäuregruppe im Glaskörpereiter nachgewiesen worden, übrigens als einziger Keim. Das klinische Krankheitsbild war das einer Panophthalmie ohne besondere Eigenheiten, wie dies auch für den B. perfringens gilt.

Die im Kriege in Anwendung gezogenen Sera gegen den Gasbrand sind für die Augenverwundeten ohne Bedeutung.

Mit kurzen Worten sei hier noch der hämatogenen Infektion des Auges bei allgemeiner, von anderer Stelle ausgehender Septikopyämie während des Krieges gedacht. (Vgl. hierzu in diesem Buch auch BARTELS, S. 174.)

Die Verletzungspyämien haben, wie ich schon früher durch Vergleich der Berichte über den Krieg 1870/71 und den Amerikanischen Sezessionskrieg einerseits mit der puerperalen und der internen Sepsis nachweisen konnte (Arch. f. Ophth. 1894 Bd. 40 S. 10ff.: Im Kriege 1870 nur zwei Fälle unter 1810 Pyämien), keine große Neigung, im Auge Metastasen zu setzen. Auch im Weltkriege ist die eitrige metastatische Ophthalmie nur in geringer Zahl beobachtet. A. v. SZILY widmet ihr in seiner Kriegsaugenheilkunde (a. a. O. S. 224ff.) eine besondere Darstellung unter Mitteilung des klinischen und mikroskopisch-bakteriologischen Befundes zweier Fälle aus unserer Klinik, von denen der doppelseitige starb, der einseitige am Leben blieb. Es waren das die einzigen Fälle in der ganzen sehr großen Krankenzahl sämtlicher Freiburger Lazarette. WESSELY berichtet, ebenfalls vereinzelte Fälle gesehen zu haben. Auf die Rundfrage von BARTELS (vgl. diesen Abschnitt) über Augenerkrankungen bei Allgemeinleiden sind ihm nur ganz wenige Fälle gemeldet worden.

Daß im Anschluß an Verwundungen des Auges und seiner Schutzorgane allgemeine Sepsis eintritt, ist jedenfalls sehr selten. Mitteilungen dieser Art liegen mir nicht vor. Dagegen bei gleichzeitigen Verletzungen der Orbita und der umgebenden Knochen und Höhlen sind Todesfälle durch fortgeleitete Eiterung vielfach vorgekommen. Hierüber wie über die sachgemäße Versorgung solcher Wunden gibt der Abschnitt von CORDS näheren Aufschluß, ebenso der von GILBERT.

Schließlich gehört auch die sympathische Ophthalmie zu den Metastasen nach Verwundung, wenn auch nicht durch Eiterreger und grundsätzlich dadurch eigenartig, daß eine Augenverletzung die Ursache und die Erkrankung des anderen Auges die einzige andere Lokalisation und überhaupt die einzige sonstige Krankheitserscheinung ist. Daß auch sie sehr selten war, wird in der Darstellung von SCHIECK näher ausgeführt und begründet. Ja, bei der Häufigkeit klinisch gleichartiger hämatogener Uveitiden ohne äußere Ursache wird man fragen müssen, ob nicht von den wenigen Fällen manche, besonders die ungewöhnlich gutartig verlaufenen, selbständig waren und nur eine gewöhnliche Iridozyklitis beim Einäugigen darstellten.

E. v. HIPPEL hat diese Frage bereits für einen von ihm beobachteten Fall aufgeworfen. Sicher entscheiden läßt sie sich nicht.

Wenn wir von der sympathischen Ophthalmie absehen, bei der die Infektion auf das andere Auge sich überträgt, andere Nachbarorgane aber nicht nachweisbar erkranken, so sind vom wundinfizierten Bulbus aus weiter fortgeleitete pyogene Infektionen bekanntlich sehr selten; die Bulbuskapsel läßt solche Infektionen sich

aufs Augeninnere beschränken, und bricht einmal der Eiter durch, so geschieht dies fast immer nach vorn, und es sind inzwischen die weiterführenden hinteren Bahnen der Orbita entzündlich verlegt. Mit Recht hat aber DEUTSCHMANN 1915 in Erinnerung gerufen, daß man verwundete abszedierende Augen nicht enukleieren soll, weil die Wunden platzen und dann mit den eröffneten retrobulbären Bahnen infektiöser Eiter in Berührung kommen und Meningitis erzeugen kann. Es wird zwar von manchen Seiten berichtet, daß auch die panophthalmitischen Bulbi ohne Schaden enukleiert worden seien. Das ändert aber nichts an der durch eine ganze Anzahl Beobachtungen der früheren Literatur festgestellten Möglichkeit der Meningitisgefahr. Die vollständige Exenteration des Augeninhaltes nach Abtragung des vorderen Abschnittes ist bei diesen vereiternden Augen zweifellos unbedenklicher und in diesem Falle auch hinreichend zuverlässig zur Verhütung sympathischer Ophthalmien.

Im übrigen aber stimme auch ich den Fachkollegen (BRÜCKNER, STOCK, MELLER, SCHIECK u. a.) völlig bei, daß alle anderen wundentzündeten, nicht erhaltungswerten Bulbi, also besonders die mit Iridozyklitis enukleiert und nicht exenteriert werden müssen. Ich darf hier an die schon 1897 in Heidelberg von mir demonstrierte Tatsache erinnern, daß sogar nach vollständiger Entfernung der ganzen Uvea von der Sklera in den Emissarien, d. h. in den Skleralkanälen, entlang den Ziliarnerven und Ziliargefäßen, wo auch normalerweise noch pigmentierte der Uvea gleichwertige Elemente vorhanden sein können, der typische infiltrative Prozeß der sympathisierenden Entzündung eingedrungen sein, ja bis auf die Oberfläche der Sklera reichen kann. Wir sind also nicht berechtigt, irgendwelchen kosmetischen Wünsche zuliebe die Enukleation durch die Exenteration zu ersetzen; letztere ist für diese fortschreitende Wundentzündung unzureichend.

Die Erkenntnis, daß für das Auge die Infektion durch den verletzenden Gegenstand zurücktritt hinter der Infektion, welche der Patient selbst aus seinem Konjunktivalsack und von den Lidern her hinzuliefert, ist von größter Bedeutung für ihre Prophylaxe und Therapie. Gelingt es, die sekundäre Selbstinfektion zu verhüten, so werden zahlreiche Augen bei ungestörter Wundheilung erhalten bleiben und sich soweit erholen können, als es die Verletzung an sich gestattet.

Wir versuchten diesem Ziele auf zwei Wegen näherzukommen:

1. durch die bereits geschilderte sofortige sachkundige Wundversorgung;

2. durch Beeinflussung des Keimgehaltes der Bindehaut und Umgebung.

C. Antiseptische Prophylaxe und Therapie.

a) Lider. Orbita.

Für die erste Desinfektion der Wunden in der Umgebung des Augapfels, an den Lidern, der benachbarten Gesichtshaut und der Orbita hat sich auch im Kriege die Jodtinktur als hervorragend brauchbar erwiesen. Sie ist allgemein angewandt worden, um den Umkreis der Wunden zu desinfizieren. Die Bindehaut kann man mit lauwarmer Oxyzyanatlösung 1:2000 oder einer Sublimatlösung 1:5000 oder Borlösung ausspülen. Um außerdem von der Bindehaut aus die Infektionsgefahr möglichst herabzusetzen, tuschiert sie STARGARDT nach dem Vorschlage von KUHNT mit 2% Argentum nitricum. Daran schließt er eine Tiefenantisepsis mit dem Morgenrothschen Isotylhydrokuprein oder „Vuzin" an.

Im Gegensatz zu dem in erster Linie auf Pneumokokken eingestellten Äthylhydrokuprein (Optochin) hat das Vuzin auch gegen Streptokokken eine erhebliche Wirkung, ungefähr die zehnfache wie das Optochin. Auch Staphylokokken werden beeinflußt, wenn auch nicht so

stark. Außerdem kommt das Vuzin auch in eiweißreichen Flüssigkeiten zur Wirkung, wird außerdem noch in Lösung 1:5000—1000 im menschlichen Gewebe gut vertragen. Ein Zusatz von Novokain (auf ½—2 % der Infektionsmenge) macht das Verfahren schmerzlos. Die Technik ist die von KLAPP für die Chirurgie angegebene: die Vuzinlösung darf nicht mit alkalisch reagierender Flüssigkeit (also auch nicht mit physiologischer Kochsalzlösung) hergestellt, Spritzen und Gläser nicht mit Sodalösung ausgekocht werden. Man sticht etwa 1—2 cm vom Wundrande entfernt ein und infiltriert das Gewebe in einer Breite von 2—3 cm, aber unter Vermeidung einer prallen Infiltration, damit nicht der Blutumlauf gehindert wird.

STARGARDT berichtet, daß auf diese Weise stark verunreinigte Wunden der Lider und Orbita in größerer Zahl nach der primären Naht zur Vereinigung ohne Eiterung kamen, und daß nur selten die Wundränder infolge Infektion wieder aufplatzten. Er empfiehlt das Vuzin besonders zur Anwendung in den vordersten Augenstationen, denn die dort ausgeführte erste Behandlung ist, wie er mit Recht betont, von entscheidender Bedeutung für den weiteren Verlauf.

b) Bulbus.

Gegen die Pneumokokken ist bekanntlich vor dem Kriege von MORGENROTH das Optochin (Äthylhydrokuprein), ein Chininderivat, in die Therapie eingeführt worden, und über seine Anwendung bei den Pneumokokkeninfektionen des Auges, besonders bei Ulcus corneae serpens, lag 1914 bereits eine umfangreiche Erfahrung, besonders aus deutschen Kliniken, vor, die eine prophylaktische und auch eine Heilwirkung zweifellos erkennen ließen, wenn auch die letztere bei tiefen und vorgeschrittenen Fällen nicht immer genügte. Es lag deshalb, als die infizierten Fremdkörperverwundungen sich mehr und mehr häuften, nahe, eine Optochinprophylaxe einzuführen. Sie ist von verschiedenen Seiten (BRÜCKNER, HERTEL u. a.) vorgeschlagen worden, und wir haben darüber auch mit den leitenden Stellen beraten. Sicher ist es auch zu empfehlen, gleich nach solcher Verwundung eine 1 %ige Lösung einzuträufeln, wenn sie frisch zur Verfügung steht. Allein dieses Mittel ist in Lösung wie auch (basisch) in Salbenform nicht lange haltbar, es ist nicht geeignet, in größeren Beständen verwendungsbereit an der Front vorrätig gehalten zu werden und wird deshalb wohl vorwiegend in eingerichteten Abteilungen Verwendung finden können. Optochin trifft auch nur eine, allerdings eine sehr wichtige, unter den infektiösen Möglichkeiten.

Ich habe deshalb den Vorschlag gemacht, eine Salbe mit einer Desinfiziens einzuführen, welche haltbar ist und gegen die verschiedenen pathogenen Keime eine Wirkung übt. Als wirksames Mittel schlug ich das Noviform vor, das als feinstes Pulver nicht mechanisch reizt, in hoher Konzentration gut vertragen wird und sich sehr lange hält. Von SCHIECK ist besonders die 10 %ige Salbe (N. 1,0, Paraff. liqu. 0,2, Vasel. perf. neutr. 10,0) empfohlen und auch bezüglich ihrer bakteriziden Wirkung von ihm und BORNEMANN geprüft. Das Mittel kann im Konjunktivalsack verbleiben und lange wirken, da es keine Reizerscheinungen hervorruft. Es kann in Tuben oder Kruken vorrätig gehalten werden.

Leider hat auch diese Prophylaxe sich nicht in größerem Maßstabe durchführen lassen, weil infolge der Blockade das geeignete Vaselin fehlte.

Auch andere Salben, z. B. die ausgezeichnet vertragene 5—10 %ige Xeroformsalbe, kommen in Betracht, wohl auch noch andere Mittel. Sie bieten auch den Vorteil, daß die Lidränder nicht verkleben und daß eine Sekretstagnation vermieden wird.

Gegen die bei manchen beliebte Sublimatsalbe habe ich das Bedenken, daß dies Mittel für das Gewebe wesentlich differenter ist. Eine antibakterielle Wirkung will ich ihr nicht abstreiten.

Man wird jedenfalls gut tun, sich in Zukunft auf eine antiseptische Prophylaxe einzurichten. Wo man in der Lage ist, z. B. in einer Augenabteilung oder Klinik, wird man sie mit einer Optochinanwendung einleiten können und eine andere desinfizierende Salbe anschließen.

Allerdings darf ein solcher prophylaktischer Versuch niemals den Truppenarzt in Sicherheit wiegen oder gar die frühzeitige Überführung in augenärztliche Hände verzögern. Es wird sich auch nicht empfehlen, daß etwa zur Desinfektion der Nichtaugenarzt an vorderer Stelle gewaltsam dazu die Lider schwerverwundeter Augen öffnet. Für ihn wird es genügen, mit dem Glasstab Salbe zwischen die Lider zu streichen und dann ihn mit Verband usw. an die augenärztliche Stelle zu schicken. Denn auf die vorbeugende Wirkung eines Desinfizierens kann man mit keinerlei Sicherheit rechnen, und wichtiger ist die bereits erörterte baldige Wundversorgung.

Eine Hornhaut mit Erosionen oder Fremdkörpern oder den Folgen von Verbrennung und Verätzung bedarf während der ganzen folgenden Zeit der fortgesetzten mildantiseptischen Behandlung mit lauwarmen Ausspülungen oder mit Augenbädern, für die Pichler ½% Optochin verwendet, in Verbindung mit Wärme und den bekannten Mitteln der Hornhauttherapie, zur Beschleunigung der Epithelregeneration und Reinigung der Wunden.

Natürlich hat auch die physikalisch-chemische Beschaffenheit der Fremdkörper auf das klinische Bild, auf die Gewebsschädigung der Hornhaut und das Zustandekommen einer Infektion einen Einfluß. Über Fremdkörperchen aus besonders indolentem Material, wie dem Kalkstein der Karststellungen, werden sich die kleinen Wunden schneller und sicherer schließen als über einem Material, welches durch Quellung, durch chemische Wirkung und auch durch seine Form schlechter angenommen wird, und welches deshalb auch der sekundären Infektion länger den Eingang offen hält, z. B. kleinste Holzsplitterchen oder Strohpartikel, Kupfer, Messing, auch Eisen. Hertel hat deshalb bei multiplen Kupfer- oder Messingsplitterchen von vornherein alle Fremdkörper vorsichtig zu entfernen gesucht.

Ist eine septische Infektion der Hornhaut eingetreten, dann ist es bei multipler Epithelverletzung oft schwer zu entscheiden, was alles infiziert ist, wie weit die Infektion reicht. Die Anwendung der sonst so gut dosierbaren Kaustik kann mißlich sein. Es sind das dann manchmal Fälle von so ausgedehnter Lockerung und Schädigung des Gewebes, daß die Infektion sich nicht halten läßt. Besonders traurige Fälle der Art haben wir auch nach schwerer Gasschädigung erlebt, wo die reine Gewebsschädigung offenbar von vornherein viel tiefer reichte, als anfangs erkennbar war, und wo trotz aller Mühe bei Zerfall der oberen Lamellen von den eiternden Lidern und von der Bindehaut aus die Infektion erfolgte und nicht zu halten war. Bei einzelnen Wunden oder umschriebenen eitrigen Geschwüren ist das natürlich ganz anders. Hier kann man mit chemischen Mitteln dosiert arbeiten ebenso wie mit dem Kauter. Aus den Erfahrungen des Krieges, soweit darüber Mitteilungen vorliegen, sei hier berichtet, daß Löwenstein bei septischer Infektion der Kornea nach Steinsplitterchen die Betupfung mit Jodtinktur als besonders wirksam rühmt (wie sie von Bahr von vornherein zur Prophylaxe aller Bulbuswunden im Kriege empfohlen worden ist, ein Vorschlag, der in dieser Allgemeinheit keine Nachahmung gefunden hat). Pichler hat, ebenfalls mit Erfolg, das Eperonsche Verfahren angewandt: 10—20%ige Zinc.-sulf.-Pinselungen der eitrigen Stellen, bei gleichzeitigen Bädern mit ½% Optochin, mehrmals täglich.

Für infiltrierte Einzelerosionen, abgrenzbare eitrige Infiltrate oder Geschwüre hat natürlich auch die Hitzekaustik ihre Anwendung gefunden. Wo ein solches Instrumentarium nicht zur Verfügung stand, hat man, wie Löwenstein, die erhitzte Stricknadel mit Nutzen verwendet, in den Kliniken den Galvanokauter oder den Wesselyschen Dampfkauter. Dieser letztere Apparat genügt mit seinen 100° vollauf, schädigt das Gewebe weniger und kann durch Verweilen der Spitze während mehrerer Sekunden auf der infizierten Stelle auch eine ausreichende Tiefenwirkung entfalten. Wir haben dies Instrument an zahlreichen Verwundeten mit Nutzen angewendet; ich betrachte den Dampfkauter als einen wesentlichen therapeutischen Fortschritt.

D. Interne Prophylaxe und Therapie der Wundinfektionen.

Gegen die Wundentzündungen des Bulbus hat sich aber aus alter Zeit in der Ophthalmologie auch eine innere „antiphlogistische“ Therapie erhalten, die rein empirisch auch die bakteriologische Ära überdauert hat und auch im Kriege weitgehend angewandt wurde. Die klinische Ähnlichkeit oder Übereinstimmung der Uveitis (Iridocyclitis) traumatica mit den hämatogenen Formen der Iridozyklitis im unverletzten Auge begründet den Versuch, auf die wundinfizierten Augen mit den dort erprobten Mitteln einzuwirken: Salizylpräparate, unter ihnen besonders das Benzosalin (STOCK), von dessen auffallender Wirkung bei einer sympathischen Ophthalmie im Kriege STARGARDT berichtet; Quecksilber (besonders Unguentum cinereum), das auch im Kriege von vielen Augenärzten regelmäßig von vornherein gegeben wurde (EMANUEL u. a.), auch bei perforierenden Wunden, die noch kein Zeichen der Wundentzündung boten, zur Prophylaxe; Silberpräparate (besonders Ung. Crédé oder intravenös Kollargol), zu denen SCHLÖSSER im Felde das Elektrargol hinzugefügt hat, von dessen Wirkung er eine so sichere Verhütung der sympathischen Ophthalmie erhoffte, daß die Enukleation entbehrlich würde. Diesem Standpunkt hat sich allerdings die übrige Fachwelt nicht angeschlossen, und zwar mit Recht; denn diese entzündlichen Prozesse können bekanntlich nach längerer Zeit, ja nach Jahren, wieder aufleben und Sympathiegefahr bringen; es fehlt aber an jeder Handhabe zu beurteilen, ob ein zur Ruhe gekommenes Auge nach perforativer Wundentzündung wirklich eine endgültige „sterilisatio magna“ durch ein Mittel, wie das Elektrargol, erhalten hat. Und deshalb wird man optisch dauernd wertlos gewordene Augen nicht im Vertrauen auf eine solche innere Therapie erhalten. Von GILBERT ist auch ein Fall von sympathischer Ophthalmie trotz Elektrargol mitgeteilt (Heidelberg 1918 Disk.). Damit soll nicht bestritten werden, daß das Elektrargol, wie die anderen inneren „Antiphlogistica“, mit herangezogen werden kann zur Beeinflussung der Wundentzündungen (BEST).

Spezifische Sera kommen für die Kriegswundinfektionen des Auges nicht in Betracht; höchstens bei stark verschmutzten Stecksplitterwunden der Orbita und Umgehung das Tetanusantitoxin.

Durch parenterale Injektion von Milch, Kaseosan oder ähnliche Präparate usw. kann man versuchen, die örtliche Therapie zu unterstützen. Freilich wird die Wirkung auf Hornhauteiterungen geringer sein als gegen andere infektiöse Leiden, die im gefäßhaltigen Gebiet sich abspielen (so z. B. die Gonorrhöe der Bindehaut, welche auch nach den Erfahrungen des Krieges vielfach sehr günstig beeinflußt wurde). Keinesfalls darf die örtliche Hornhautbehandlung bei solcher Proteintherapie aufgeschoben oder zurückgestellt werden.

* * *

Versucht man, sich ein Gesamtbild zu machen, ein wie großer Teil der direkt oder indirekt verwundeten Augen sich mit unserer heutigen Technik überhaupt erhalten läßt, so ist das natürlich nur relativ und unter dem Vorbehalt möglich, daß bei frühzeitiger Bedienung aller Fälle durch geübte augenärztliche Hand die Zahl günstiger lauten könnte. WESSELY schätzt die Fälle mit primärem endgültigen Augenverlust auf etwa 40%, die der anfänglich erhaltenen, dann sekundär enukleationsbedürftigen auf etwa 15%, also zusammen 55% völlige Verluste. In weiteren 15% blieb der Bulbus erhalten, aber ohne brauchbares Sehvermögen. Etwa ein Drittel wurde mit brauchbarem Visus (durchschnittlich ein Drittel der Norm) geheilt. MELLER und KLAUBER hatten 53% Enukleationen; sie weisen aber darauf hin, daß manche weiterhin noch hinzukommen würden.

Auch nach meinen eigenen Erfahrungen ist das Verhältnis ein ähnliches gewesen.

Auf jeden Fall bietet der moderne Krieg, indem er die Splitterverletzungen gegenüber dem Vollgeschoß in den Vordergrund schiebt, zwar eine außerordentlich

gesteigerte Verwundungsgefahr für das ungeschützte Auge, aber auch verhältnismäßig mehr Möglichkeiten der Vorbeugung und der augenärztlichen Hilfe. Es muß in Zukunft immer mehr erstrebt werden, und es muß an der Spitze aller kriegsophthalmologischen Aufgaben stehen:

1. der **Splitterschutz** und
2. die **früheste augenärztliche Versorgung der Augenverwundeten.**

Literatur.

Die Verwundungen der Augen im Kriege 1870/71. Sanitätsbericht über die deutschen Heere. Bd. 3 Spez.-Teil Kap. 2, S. 157 ff. (1886).

Adam, C., Augenverletzungen im Kriege. Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1914, u. Med. Klin. 1914, 47–52; 1915, 2.

Axenfeld, Th., Kriegsophthalmologische und organisatorische Erfahrungen. D. Med. W. Nr. 39 (Sept. 1914).
– Operation doppelseitiger vollständiger Ptosis congenita bei Feldsoldaten. D. Med. W. 1917 u. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, 59 S. 495.
– Hochgradige Myopie und Glaukom. Heidelberger Bericht 1920, S. 242 mit Diskussion (Waetzold, v. Heuss).

Bahr, Ratschläge f. d. erste Wundbehandl. bei Augenverletzungen im Kriege. M. Med. W. 1915 Nr. 20.

Bartels, Beobachtungen über Augenerkrankungen beim Feldheere im Osten. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, 58 S. 75, 150.
– Augenärztliche Erfahrungen in Konstantinopel. Klin. Monatsbl. f. Augenh. u. Heidelberger Bericht 1920 S. 242.
– Heidelberger Bericht 1916 S. 171 (Disk.).

Bergmeister, Wann und wo kann im Felde die Enukleation vorgenommen werden? Wien. Med. W. 1918 Nr. 1.

Bericht über die 40. und 41. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft 1916 u. 1918 (Kriegsophthalmologische Vorträge). Verlag J. F. Bergmann, Wiesbaden.
– Bericht über die Kriegstagung der Ungarischen Ophth. Ges., Budapest 1916. Arch. f. Augenh. 83 (Ergänzungsheft) und Klin. Monatsbl. f. Augenh.

Birch-Hirschfeld, Über Kriegsschädigungen des Auges und augenärztliche Versorgung der Truppen. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 33, 1915 H. 5/6, S. 266–279.

Brückner, A., Kriegsschädigungen des Auges. Jahreskurse für ärztl. Fortbildung. November-Heft 1915.
– Disk. zu Krusius. Heidelberger Bericht 1916 S. 168 (Enukleation).

Cohn, H., Schußverletzungen des Auges. Verlag F. Enke, Erlangen 1872.

Corns, Augenschädigungen in der Munitionsindustrie. Ophth. Ges. Heidelberg 1918.
– Der Wert der Bindehautdeckung im Kriege. Münch. Med. W. Nr. 35. August 1915.

Deutschmann, Über Enukleationen und Exenterationen im Felde. Münch. Med. W. 1915. Nr. 43.

Distler, Kriegsverletzungen und Kriegserkrankungen der Augen. Württ. Med. Correspondenzbl. 1917.

Elschnig, Lokalanästhesie oder Leitungsanästhesie. Zeitschr. f. Augenh. 1915, 34 S. 207.
– A., Kriegsverletzungen des Auges. Med. Klin. 1915 Nr. 20.

Fleischer, Über die bisher beobachteten Kriegsverletzungen der Augen. M. Med. W. 1915 Nr. 3 S. 98.

Gilbert, Über Kriegsverletzungen des Sehorgans und augenärztliche Tätigkeit im Feldlazarett. Arch. f. Augenh. 1915 Bd. 80, S. 41.
– Heidelb. Ber. 1918 S. 198. Diskussion (Sympath. Ophth. trotz Elektrargol).

Grosz, E. v., Augenverletzungen, Augenkrankheiten und Erblindungen im Kriege. Wien. klin. W. Jahrg. 28 Nr. 45. Nov. 1915.
– Die Augenheilkunde im Kriege. Arch. f. Augenh. 1918, 83 S. 62.

Hertel, Über Verletzungen des Sehorgans im Kriege. D. Med. W. 1914 Nr. 49.
– Zur militärärztlichen Beurteilung von Augenveränderungen. Straßb. Med. Ztg. 1917, 3.
– Heidelb. Ber. 1918 S. 199. Disk. (Elektrargol).

Herrenschwand, Seltenere Kriegsaugenverletzungen. Wissenschaftl. Ärzteges. in Innsbruck. Sitzung vom 29. Okt. 1915. Wien. klin. W. 1916 Nr. 4 S. 115.

Hess, v., Über die wichtigsten Augenverletzungen im Kriege. Med. Klin. 1914, 43.

Hessberg, R., Über die Behandlung von Gesichtsverletzungen Kriegsbeschädigter. bes. in der Umgebung des Auges. Med. Klin. 1918 14. Jahrg. Nr. 4 S. 86.

Igersheimer, J., Über operative Erfahrungen bei Kriegsverletzungen des Auges. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 54, S. 585.

Illig, Lokalanästhesie bei Exenteratio und Enucleatio bulbi mit verstärkter Novokainlösung. Arch. f. Augenh. 1916, 80 S. 54.
– Eine Glasschale zur Verhütung und Behandl. des Symblepharon. Arch. f. Augenh. 1917, 82 S. 94.

Kauffmann, F., Aus der augenärztlichen Tätigkeit in der Kriegszeit. Wochenschr. f. Ther. u. Hyg. d. Augenh. 1918/19, 22 Nr. 333.

Klauber, Die Augenverletzungen i. Kriege. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, 58 S. 477; 1919, 62 S. 246.

Krusius, F., Zur Beurteilung und Behandlung Augenverletzter im Felde. Kriegsärztliche Tagung der Armeeabteilung von v. Strantz. In: D. Med. Wochenschr. 1916 Nr. 25 S. 775.
– Die Erfolge der Augapfelnaht und Deckung des Auges bei frischen Augapfelverletzungen. Offizieller Ber. üb. die (außerordentl.) Versamml. d. Ophth. Ges. in Heidelberg 1916, S. 150.

Krückmann, E., Beurteilung der Militärtauglichkeit. Ber. d. Heidelb. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 269.

Krückmann, Über Augenverletzungen u. üb. Diensttauglichkeit in Militärärztl. Sachverst.-Tätigkeit auf dem Gebiete des Ersatzwesens und der militärischen Versorgung. I. Teil S. 233—275.
— Über Kriegsverletzungen d. Auges. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg. Jahrg. 1915, 12 Nr. 18 S. 545—549.
Kuhnt, Hornhautplastik durch Einheilung von Bindehaut. Operationslehre, 7. Aufl. im Handb. v. Graefe-Sämisch S. 559ff. Verl. J. Springer, Berlin 1922.
Laube, Disk. zu Krusius (Enukl.). Heidelb. Ber. 1916 S. 168.
Levi-Sander, Augenärztliches aus einem Feldlazarett. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918, 60 S. 266.
Loehlein, Heidelb. Ber. 1916 S. 168 (betr. frühe Enukleatio).
Loewenstein, Augenärztl. Beobachtungen aus der vorderen Reihe der Feldsanitätsanstalten. Prager Med. W. 1915, 22 und Augenärztl. Beobachtungen aus einem Notreservespital der südwestlichen Front. M. Med. W. 1915 S. 1792.
Martineck, Die Begriffe Dienstbrauchbarkeit usw. im Rahmen der militärärztl. Gutachtertätigkeit. S. 8—63 in „Militärische Sachverständigkeit". Berlin 1916.
Meller, Über die Grenzen der erhaltenden Behandlung verletzter Augen. Wien. klin. W. 1917 S. 450.
Mok, Erläuterungen zu der Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit. Inaug.-Dissert., Tübingen 1917.
Oguchi, Augenverletzungen im japanischen Heere während der letzten Kriege. Beitr. z. Augenh. H. 83. Voß, Leipzig 1913.
Oleynick, R., Über die in der Augenstation des Festungslazarettes I in Königsberg i. Pr. beobachteten Augenverletzungen während der ersten 7 Kriegsmonate. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34 Heft 4—6 S. 301—310.
Ohloff, Bemerkenswerte Fälle von Verwendung des Sehorgans. D. Med. W. 1915 S. 1159.
Oppenheimer, E. H., Bemerkungen zur Veröffentlichung von Dimmer „Kriegsverletzungen und sympathische Ophthalmie". Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, 58 S. 519.
Paderstein, Zur augenärztlichen Versorgung der Truppen. D. militärärztl. Zeitschr. 1915, 19/20.
Peters, A., Die Augenheilkunde in der Kriegszeit. Rektoratsrede, gehalten zur Feier des 28. 2. (Geburtst. d. Großh. v. Mecklenb.) 1916.
Pichler, Die nichtperforierenden Splitterverletzungen des vorderen Bulbusabschnittes. Kriegserfahrungen aus dem Hochgebirge und dem Karst. Zeitschr. f. Augenh. 1918, 39 S. 37.
Rosenstein, Tätigkeit des Augenarztes in vorderer Linie. M. Med. W. 1915 S. 213.
Rukop, Neue klinische und pathol.-anatom. Daten für das Gebiet der Augenheilkunde aus dem gegenwärtigen Kriege. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918, 61 S. 433 u. 598.
Salzer in Lehmanns Taschenbuch des Feldarztes 1915, 2.
Seefelder, Über den Einfluß des Krieges auf die Augenerkrankungen in der Heimat. Wien. klin. W. 1919, 32 S. 1245.
Schreiber, Beurteilung der Kriegsverletzungen des Sehorgans. M. Med. W. 1915 S. 4.
Schwarz, O., Drei einfachste Werkzeuge: Sehfeldmesser, Augenscheitelmesser (Exophthalmometer), Zweiaugenlupe. M. Med. W. 1917 S. 1414.
Sehschärfe und Reaktionsfehler in bezug auf Diensttauglichkeit. Kriegssitzung der Ungar. Ophth. Ges. 1916. Diskussion (Waetzold, Henker, Richter, Lauber, Liebermann, Waldmann, Mohr, Spanvdl, Gelencser, Mühsam).
Seidel, Über d. Leitungsanästhesie durch die hint. Orbitalinjektion. Arch. f. Ophthalmol. 1915, 89 S. 414.
— Lokalanästhesie und Leitungsanästhesie. Zeitschr. f. Augenh. 1916 S. 87 u. 92.
Silex, Die Kriegsverletzungen des Sehorgans und Kriegsblindenfürsorge. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung 1916, 13—16.
Spiro, Augenärztliche Beobachtungen aus dem Felde. Zentralbl. f. Augenh. 1915 S. 49.
Steindorff, Kriegsophthalmologisches. Berl. Klin. W. 1914, 44.
Stock, W., Kriegsverletzungen des Auges. M. Med. W. April 1915 Nr. 16.
Stuelp, Über Kriegsbrauchbarkeit bei Augenveränderungen mit Berücksichtigung der Gewöhnung D. militärärztl. Zeitschr. 1917, 20—23.
Szily, A. v., Atlas der Kriegsaugenheilkunde mit begleitendem Text. (Erf. d. Univ.-Augenklin. Freiburg i. Br.). 511 Textabbild. u. 77 Tafeln, darunter 65 farbige. Verlag F. Enke, Stuttgart 1916—1918.
— Ophthalmoskop. und mikroskop. Befunde bei Kriegsverletzten. Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 135.
Uhthoff, W., Beiträge zur Gutachtertätigkeit des Ophthalmologen bei Kriegsteilnehmern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, 58 S. 480.
— Kriegsophthalmologische Erfahrungen und Betrachtungen. Berl. klin. W. 1916 Nr. 1.
Wätzold, Offizieller Bericht der Kriegstagung der Ungarischen Ophthalm. Gesellsch. am 11. Juni 1916 in Budapest. Diskussionsbemerkung S. 139. In: Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 81 (Ergänzungsheft), ferner „Die Lehren des Krieges für den Augenarzt als Begutachter". Samml. zwangl. Abh. von Vossius. Verlag Marhold, Halle 1921.
Wagenmann, A., Verletzung des Auges mit Berücksichtigung der Unfallversicherung. In Gräfe-Sämisch, Handb. der ges. Augenh. 2. Aufl. Bd. 9 Abt. 5. Engelmann, Leipzig 1910; 3 Aufl. 1921, 2 S. 894, 1000ff.
Weidelin, Enukleation oder Exenteration mit besonderer Stumpfbildung bei Kriegsverletzten. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, 2 S. 455.
Wessely, K., Auge (einschl. Orbita, Lider und Sehbahn) in: Borchard-Schmieden, Lehrbuch der Kriegschirurgie Kap. 3 S. 484, Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1917.
— Augenärztliche Erfahrungen im Felde. Würzburger Abhandlungen aus dem Gesamtgebiet der prakt. Med. 1915 Bd. 15 Heft 9 S. 167—184; ferner Auge (ausschl. Orbita, Lider und Sehbahn) im Lehrbuch der Kriegschirurgie von Borchard u. Schmieden, Verlag J. A. Barth, Leipzig 1917.

O. Wiedersheim, Improvisation eines Adaptometers für Feldverhältnisse. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, 58 S. 507.
Ziemssen, Augenärztliche Tätigkeit bei einer Armee im jetzigen Kriege. Verhandl. d. Ophth. Ges. 40. Vers. S. 326 Heidelberg 1916.
Zade, Über Augenverletzungen im Felde. M. Med. W. 1915 Nr. 22/23 S. 759.
— Behelfsmäßig hergestellte augenärztliche Instrumente (Beleuchtungskasten; transport. Dunkelkammer; Fernrohrlupe; Stereoskop; Bogenperimeter; Magnete; Maddox-Stäbchen). Med.-techn. Mitteil. 1918 S. 28.

II. Augenärztliche Tätigkeit in Front und Feldlazarett.

Von Stabsarzt Prof. Dr. Wilhelm Gilbert in München.
Universitäts-Augenklinik.
Im Kriege zuletzt beratender Augenarzt bei einem Reservekorps.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Sollen Aufgabe und Tätigkeit des Augenarztes im Feldlazarett geschildert werden, so muß solche Schilderung davon ihren Ausgang nehmen, daß diese Tätigkeit in größerem Maßstabe bei den Sanitätsformationen der Front ursprünglich nicht vorgesehen war. Die Notwendigkeit ihrer Einrichtung hat sich erst im Laufe des Feldzuges herausgestellt, und so sind insbesondere im Stellungskriege, der ja zu einer gegen frühere Kriege so unverhältnismäßig hohen Steigerung der Zahl der Kopf- und Augenverletzungen geführt hat, teils durch die Anregung der Augenärzte und das ihr gebrachte Entgegenkommen von seiten der vorgesetzten Dienststellen, teils auf besonderen Wunsch dieser letzteren schon frühzeitig vielfach kleinere Augenabteilungen bei Feldlazaretten stellenweise auch bei Sanitätskompagnien entstanden, so daß bei der Mehrzahl der Armeekorps, ja auch bei den meisten selbständigen Divisionen ein wohlgeregelter augenärztlicher Dienst versehen wurde.

War somit eine erfolgreiche augenärztliche Tätigkeit bei den Sanitätsgliederungen der Front fast ausschließlich im Stellungskriege möglich, so wäre das zu entwerfende Bild der Tätigkeit des Augenarztes doch nur unvollständig, würde nicht auch kurz seiner Arbeit im Bewegungskriege gedacht. Vorher seien nur wenige Worte über das zur Verfügung stehende Instrumentarium des Sammelbesteckes vorausgeschickt. Bei billig gehaltenen Ansprüchen, die eben damit zu rechnen haben, daß eine mobile Frontformation sich mit dem Instrumentarium auf das unbedingt und allgemein Notwendige beschränken muß, ist anzuerkennen, daß das augenärztliche Besteck im großen und ganzen zur Vornahme aller notwendigen Eingriffe ausreicht und sich bewährt hat. Nur ein Instrument mußte als unbrauchbar und ersatzbedürftig bezeichnet werden: das ist der unhandliche Lidsperrer, und eins mußte ergänzend hinzutreten, weil es die genaue Wundbesichtigung bei Lid- und Bulbusverletzungen auch dem Ungeübten sehr erleichtert: das sind die Desmarresschen Lidhaken.

Wo im Bewegungskriege bei einem Feldlazarett ein Augenarzt tätig ist, hat er sich stets zu vergegenwärtigen, daß der jeden Augenblick mögliche Zugang von Hunderten schwerer und leichter Verwundeter jede Einrichtung einer Fachabteilung verbietet. Der Augenarzt hat sich durchaus dem Ganzen unterzuordnen, und etwaige Sonderwünsche für ihn und seine Verwundeten können nur soweit und solange Berücksichtigung finden, als das mit der gewaltigen Gesamtaufgabe vereinbar ist, vor die sich Ärzte und Sanitätspersonal in den Tagen während und nach einem größeren Bewegungskampfe gestellt sehen. Daraus ergibt sich als Hauptrichtlinie für seine Tätigkeit unter den Verhältnissen, mit denen wir in den Feldzug gingen, daß die Hauptarbeitskraft allen Verwundeten gehört und daß in ihrem Interesse jede Vergeudung an Zeit, Raum und Arbeitskraft verhütet werden muß. Diese Ersparnis wird dadurch

gewonnen, daß schon während der rein chirurgischen Arbeit die für augenärztliche Untersuchung und Behandlung in Frage kommenden Verwundeten auf der Aufnahmeabteilung gesammelt oder von den verschiedenen chirurgischen Abteilungen bestellt und zur angeordneten Zeit gemeinsam vorgeführt werden. Wo die Krankenräume, wie das so häufig der Fall ist, weit auseinander liegen, wird der Augenarzt zur Entlastung des voll beschäftigten Personals sich so einrichten, daß er Verbandwechsel und Wundbesichtigung bei bettlägerigen Verwundeten an Ort und Stelle vornehmen kann.

Für die Vornahme von Augenoperationen ist zu beachten, daß im Feldlazarett nur die unbedingt notwendigen Augenoperationen ausgeführt werden dürfen, die durch Gefährdung des Lebens oder drohende dauernde Schädigung der Sehkraft unaufschiebbar angezeigt sind. Zu den ersteren gehören vornehmlich Verletzungen des Auges mit Zertrümmerung der knöchernen Orbitalwand, Sieb- und Keilbein-, Schläfen- und Stirnhirnorhitalschüsse. Zur zweiten Gruppe gehört hauptsächlich Prolapsabtragung mit Bindehautdeckung, Entfernung von sichtbaren Fremdkörpern des vorderen Augenabschnittes.

Mit Enukleationen und Exenterationen kann man getrost zurückhaltender verfahren, wenn der Abtransport glatt vor sich geht, und in diesem Sinne war auch auf viele Nichtfachärzte einzuwirken. Hierfür ist einerseits die bekannte Tatsache ausschlaggebend, daß die Gefahr der sympathischen Ophthalmie in den ersten zehn Tagen nicht droht. Vor allem aber ist die ganze Beurteilung des Verlaufes der Verletzung und der späteren Vorgänge für den im Kriegs- oder Heimatslazarett den Verwundeten übernehmenden Arzt wesentlich vereinfacht, wenn er den Verwundeten bekommt, ehe gewisse Eingriffe an ihm gemacht worden sind. Denn es liegt in der Natur der Dinge, daß im heißen Drang der Arbeit keine oder nur sehr unvollkommene Krankengeschichten geschrieben werden können. Wo einmal Aufschub dieser Operationen wirklich nicht angängig erscheint, da beschränke man sich auf einfache Methoden. Man arbeite also ohne Transplantationen; denn unter den ungünstigen äußeren Verhältnissen des Bewegungskrieges empfehlen sich nur die einfachsten und mit dem geringsten Zeitaufwand verknüpften Verfahren. Diese Ausführungen gelten für den bei der Sanitätskompagnie tätigen Augenarzt in erhöhtem Maße.

Wo der Augenarzt also im Bewegungskriege nicht die Möglichkeit hat, als Beratender die einzelnen Formationen aufzusuchen, bekommt er natürlich nur einen Teil der Verwundeten seines Armeekorps zu Gesicht, und seine Tätigkeit bleibt hinter dem Ideal weit zurück. Überflüssig ist sie aber keineswegs. Das geht teils schon aus dem Vorgesagten hervor, sodann konnte ich mich auch wiederholt davon überzeugen, daß der Rat des Augenarztes sehr notwendig ist, wo es sich darum handelt, ob ein Auge zu entfernen ist oder ob es zunächst erhalten werden kann. In diesem Punkte begegnete ich bei jüngeren und älteren Nichtfachärzten wiederholt recht großer Unsicherheit und gewann den Eindruck, daß ein Eingreifen des Augenarztes manches Auge vor unnötiger Entfernung bewahrt.

Eine viel dankbarere und vielseitigere Tätigkeit findet der Augenarzt im Stellungskriege. Im Westen entstanden schon gegen Ende des ersten Kriegshalbjahres, auf den anderen Kriegsschauplätzen entsprechend später eine Reihe von Augenabteilungen, und ihre Zahl nahm immer mehr zu, so daß jede Armee deren mehrere aufweisen konnte, da nicht nur fast jedes Armeekorps, sondern auch die meisten selbständigen Divisionen ihre Augenabteilung besaßen. Ob diese nun bei einer Sanitätskompagnie oder einem Feldlazarett entstand, darüber entschied zumeist der Zufall, indem nämlich die Abteilung in der Regel der Sanitätsformation angegliedert wurde, bei der sich gerade ein Augenarzt befand. Indessen machte sich doch mit der zunehmenden Dauer des Krieges das Bestreben geltend, die örtlichen Verhältnisse bei der Entscheidung, wo die Augenabteilung einzurichten sei, mitsprechen zu lassen. So wurde wegen der größeren Entfernung der Lazarette von der Front im Osten öfters die Einrichtung bei der Sanitätskompagnie vorgezogen. Dieser Vorteil der bequemeren Erreichbarkeit der Augen-

abteilung der Sanitätskompagnie liegt für die ambulatorische Behandlung und die Brillenversorgung der Fronttruppen auf der Hand. Wo aber mit lebhafter Kampftätigkeit und daher vermehrtem Zugang an Augenverletzten gerechnet werden muß, erweist sich das Feldlazarett wegen besserer Unterbringungsmöglichkeit, geschützterer Lage, leichteren Abtransportes als der Ort der Wahl für die Augenabteilung. Die mehr rückwärtige Lage gestaltet hier auch die regelmäßige Versorgung des Mannschaftsersatzes der Feldrekrutendepots mit Brillen leichter, und da auch die Fronttruppen gerne die Zeit ihrer Ruhe in rückwärtiger Stellung zur Wiederinstandsetzung verbrauchten oder verlorengegangenen Materials benutzen, scheint mir im allgemeinen die Einrichtung der Augenabteilung beim Feldlazarett vorzuziehen zu sein.

Die Mehrzahl der Augenabteilungen befand sich denn auch im Westen wie im Osten beim Feldlazarett. Für das Bedürfnis der Front wurden an verschiedenen Stellen daneben bei der Sanitätskompagnie Sprechstunden eingerichtet, die der Augenarzt des Feldlazarettes mehrmals wöchentlich dort abhielt. Bisweilen war auch die augenärztliche Tätigkeit geteilt, derart, daß die Brillenbestimmungen einer Untersuchungsstelle bei der Sanitätskompagnie, die Kranken und Verletzten einer Abteilung beim Feldlazarett überwiesen wurden. Doch hat sich diese Einrichtung, auch abgesehen davon, daß alsdann nicht stets der Augenarzt die Brillenversorgung leitete, nach meiner Erfahrung bei der Verdun-Armee, schon deswegen nicht bewährt, weil sich z. B. bei Fällen innerer Augenerkrankungen falsche Zuweisungen gar nicht vermeiden lassen und somit die schnelle und einheitliche Regelung der augenärztlichen Versorgung der Truppen leidet.

Abgesehen vom Beskiden- und Karpathenkorps standen räumliche Schwierigkeiten infolge mangelhafter Unterkunft der Einrichtung einer Augenabteilung nirgends im Wege, oder sie ließen sich durch Improvisation, wie Bau eines Blockhauses, beseitigen. Für eine Division beläuft sich die nötige Bettenzahl auf 15—20, für ein Korps je nach der Kampftätigkeit auf 30—40. Die von mir in der kampfreichen Champagne geleitete Augenabteilung, zu der ein Teil der Verwundeten von 3 Divisionen gelangten, benötigte zeitweilig bis über 50 Betten. Sie wurden je nachdem in einigen zusammenhängenden Krankenräumen, in Baracken oder Zelten untergebracht. Einige Betten pflegte ich außerdem auf der Aufnahmeabteilung für Passanten (schwierigere Brillenbestimmungen u. dgl.) vorzubehalten.

Die Aufgabe dieser also vornehmlich beim Feldlazarett bestehenden Abteilungen ist eine dreifache. Zunächst stellen sie eine Sammelstelle für sämtliche Augenverletzte und Kranke des Korps dar, und es ist über deren weiteres Geschick hier zu entscheiden, ob sie bei der Truppe, der Feldaugenabteilung oder weiter rückwärts zu behandeln sind.

Für die Durchführung der Behandlung bei der Truppe und durch den Truppenarzt sind keine allgemeingültigen Regeln aufzustellen; denn sie hängt von der jeweiligen Kampftätigkeit, von den Unterkunfts- und den allgemeinen Gesundheitsverhältnissen der Truppe ab. Liegen diese günstig, dann können leichtere äußere Augenerkrankungen im Sanitätsunterstand, in Revier- und Ortskrankenstuben nach Anweisung des Augenarztes behandelt werden, wobei sich gelegentliche Kontrolle des Personals und der angeordneten therapeutischen Maßnahmen durch den Augenarzt empfiehlt. Zweckmäßig ist es jedenfalls, die Feldaugenabteilung wegen der beschränkten Bettenzahl von einer allzu großen Zahl von Leichtkranken zu entlasten, damit sie in erster Linie ihrer zweiten Hauptaufgabe dienen kann, nämlich alle Verwundeten und Kranken zu behandeln, die in etwa 3—4 Wochen wieder dienstfähig werden. Daneben hat sie ja außerdem noch alle zunächst nicht Transportfähigen zu bergen. Alle Verwundeten, die zu ihrer Wiederherstellung einer voraussichtlich über 4 Wochen dauernden Behandlungszeit bedürfen, sind baldmöglichst rückwärts zu verlegen. Das bedeutet vielfach für den Augenarzt den Verzicht auf wertvolle Beobachtungen, ist aber im Interesse der Einfügung ins Ganze unerläßlich.

Die dritte Aufgabe des Augenarztes im Feldlazarett ist mit der zunehmenden Dauer des Feldzuges und der steigenden Zahl seiner Teilnehmer, der vermehrten Einstellung auch weniger Sehtüchtiger immer wichtiger geworden: nämlich die Funktionsprüfung. Anfänglich hier und dort behelfsmäßig ausgeübt unter Benutzung des bei jedem Korps vorhandenen Probierkastens und unter Austeilung von Brillenmaterial, das sich der einzelne zu verschaffen suchte, wurde uns bald der Brillenvorratskasten zur Verfügung gestellt. Alle sphärischen Hohlgläser von 0,5—5,5 D in halben Brechkrafteinheiten, von 6—10 D in ganzen Brechkrafteinheiten enthaltend, ebenso die sphärischen Sammelgläser von 0,5—3,5 und von 4—7 Brechkrafteinheiten, Konkav- und Konvexzylinder von 0,5—4,0 Brechkrafteinheiten, Plan- und graue Gläser, gestattete er infolge schnellen Ersatzes aller verausgabten Teile fast stets den ganzen Bedarf der Front an Brillen und Ersatzteilen zu decken ohne Beihilfe des Optikers. Unter etwa 700 Brillen, die auf den von mir geleiteten Abteilungen verausgabt wurden, brauchten nur 8 in der Heimat angefordert zu werden. Da mit der Zahl der Untersuchten Gesichtsfeld- und Lichtsinnuntersuchung, objektive Refraktionsbestimmung und Ophthalmoskopie einen immer größeren Teil der augenärztlichen Tätigkeit während Zeiten ruhigerer Kampftätigkeit ausmachte, wurde bald die Umwandlung des zur Verfügung stehenden Verband- oder Operationsraumes für diese Zwecke oder zum mindesten die Schaffung eines Dunkelabteiles nötig. Betrug doch die Zahl der monatlich auf den von mir geleiteten Augenabteilungen untersuchten Mannschaften stets zwischen 150 und 250. Entsprechend dieser regen Untersuchertätigkeit, die auf der Mehrzahl aller Augenabteilungen herrschte, wurde denn auch über mehrere eigenartige Funktionsstörungen, über „Nachtblindheit" bei Soldaten (BRAUNSCHWEIG), über Skotome bei Fliegern (ZADE), zuerst aus dem Felde bzw. dem Feldlazarett berichtet.

Wenn auch diese regelmäßig geordnete Tätigkeit im Stellungskriege einigermaßen der in der Heimat gewohnten ähnelte, so ist doch nicht außer acht zu lassen, daß es sich meist darum handelte, das Möglichste mit den einfachsten Mitteln zu erreichen, bei der Funktionsprüfung so gut wie bei der Behandlung Verwundeter, da man nicht überall und immer in der vorderen Linie Röntgenapparat und Magneten zur Verfügung haben oder anwenden kann.

Zu dieser im vorstehenden geschilderten Tätigkeit kommt dann noch die augenärztliche Beratung bei Schädelschüssen. Eine regelmäßige Augenuntersuchung erwies sich insbesondere bei Hirnverletzten, die in den ersten Wochen nicht transportfähig sind, als notwendig. Und hierfür erscheint es zweckmäßig, daß, wie im Westen mehrfach geschehen, an Orten lebhafterer Kampftätigkeit diese Schädelschüsse bei einer Sanitätsformation vereinigt und dort dann regelmäßig oder nach Bedarf vom Augenarzte aufgesucht werden. So hatte ich mehrfach Gelegenheit, den Ausschlag für einen chirurgischen Eingriff auf Grund des ophthalmoskopischen Befundes zu geben. Für die Notwendigkeit dieser regelmäßigen konsultativen Tätigkeit habe ich bei den meisten Kollegen das richtige Verständnis gefunden.

In dieser wohl geregelten Art läßt sich nun der augenärztliche Dienst bei den großen Durchbruchversuchs- und Offensivschlachten, die zu bewegten Stellungskämpfen führen, nicht aufrechterhalten. Die Tätigkeit nimmt etwa eine Mittelstellung zwischen der beim Bewegungs- und der beim Stellungskampfe ein. Der schnelle Abtransport tritt wieder mehr in den Vordergrund. Nur die innerhalb weniger Tage wieder Dienstfähigen und die nicht Transportfähigen können beim Feldlazarett verbleiben. Auch die Aufgaben der Funktionsprüfung können nicht stets erfüllt werden, teils wegen dringlicher anderer Arbeit, teils weil wegen der Unruhe der militärischen Lage das Material gepackt gehalten werden muß. Indessen pflegte sich der Übergang zur Tätigkeit des Bewegungskrieges oder die Rückkehr zu der beim Stellungskampf in kurzer Zeit wieder zu vollziehen.

Dies äußere Bild der augenärztlichen Tätigkeit beim Feldlazarett möge seinen Abschluß finden mit Erwähnung der Fühlungnahme mit den Truppenärzten

sowie der Lehrtätigkeit für Feldunterärzte. Hierzu bietet sich reiche Gelegenheit im Stellungskriege. Aufklärung über Wesen und Bedeutung der Fälle von „Nachtblindheit" im Kriege, über die erste Hilfe bei Augenverletzungen und bei den häufiger im Felde auftretenden äußeren Augenerkrankungen, sowie über die diagnostisch-therapeutische Wichtigkeit der Konsultation bei Schädelschüssen wurde bei divisionsärztlichen Abenden gerne gesehen und trug wesentlich zur Regelung des gesamten augenärztlichen Dienstes bei. Schließlich kam an ruhigen Stellen der Front mit der längeren Dauer des Krieges die Fortbildung der Feldunterärzte durch Unterricht in der Erkennung und Bedeutung äußerer Augenkrankheiten und durch Übung im Augenspiegeln dazu. Zu diesen letzteren Übungen war das Material leicht aus den Mannschaften der Armierungsbataillone zu beschaffen.

Aber nicht nur bei den Sanitätsformationen der Front, sondern auch bei der Truppe selbst fallen dem Arzte eine Reihe augenärztlicher Aufgaben zu.

Daß der Truppenarzt gegebenenfalls auch bei der Behandlung von Leichtaugenkranken und Verletzten mitwirken kann, wofür ihm der Sanitätswagen die Medikamente und Tropfgläser liefert und wozu ihm die Beratung des Augenarztes seines Bereiches zur Verfügung steht, darauf wurde schon oben hingewiesen. Aber hierauf beschränkt sich seine Tätigkeit nicht allein, er hat vielmehr dauernd dem Zustande der Augen der ihm anvertrauten Mannschaften und ihrer Brillen seine Aufmerksamkeit zu widmen. Nur regelmäßige Untersuchung des neu zum Truppenteil kommenden Ersatzes bietet Gewähr dafür, daß Ungeeignete von unzweckmäßigen Posten entfernt werden und daß aus den Augen das herausgeholt wird, was sie leisten können und im Interesse der Truppe auch leisten müssen. Hier hat der Truppenarzt vor allem darauf zu achten, daß sämtliche Brillenträger das für das Heer vorgeschriebene Gestell tragen, da nur bei diesem der schnelle Ersatz in Verlust gegangener Gläser gewährleistet ist und weil an diesem jederzeit die fürs Tragen unter der Gasmaske nötigen Bügel umgetauscht werden können. Er hat ferner in gewissen Fällen die Beschaffung von Schutzbrillen gegen Sonnen- und Schneeblendung zu beantragen. So übten z. B. in den Kreidestellungen der Champagne die grellen Wände des Schützengrabens an sonnenreichen Tagen eine auch für weniger empfindliche Menschen derart störende blendende Einwirkung aus, daß die häufigere Verordnung von Schutzbrillen nicht zu vermeiden war. Gelegentlich fällt schließlich auch dem Truppenarzte die erste Hilfe bei Schädigung des Auges infolge Gasangriffes zu. Zwar bestand ja vollauf zu Recht der Grundsatz, diese Kranken möglichst schnell aus der Gefährdungszone fort und in Ruhe und Lazarettpflege zu bringen; indessen gestattete die Gefechtslage das nicht jederzeit, und die im Grunde genommen ja harmlosen Schädigungen der Bindehaut konnten in der Zwischenzeit durch Borumschläge wesentlich gemildert werden.

Zum Schluß dieser Ausführungen über die augenärztliche Tätigkeit im Felde im allgemeinen möchte ich die Skizze von Lage, An- und Abfahrtwegen zweier wichtigen Augenabteilungen an den heißesten Kampfstellen der Westfront geben:

Die von mir während sieben Monaten geleitete Augenabteilung war einem Feldlazarett angegliedert und gehörte zu der Armeegruppe, welche die Winterschlacht, die dauernden verlustreichen Stellungs- und Minenkämpfe des Sommers 1915 und die Herbstschlacht in der Champagne auszufechten hatte. Trotz der hohen Zahl von 50 Betten hatte die Abteilung zur Aufnahme sämtlicher Augenverletzten dieses Bereiches gerade während der Stellungs- und Minenkämpfe nicht ausgereicht, und es kam daher besonders von der am rechten Flügel der Armeegruppe stehenden Division ein großer Teil der Verletzten mit Sanitätsauto über die Nationalstraße von Sommepy oder mit der Ringbahn von Sommepy nach Vouziers ins Kriegslazarett (vgl. Abb. 1). Die Augenabteilung der Armeegruppe befand sich etwas seitlich der Hauptstraße Cernay – Monthois – Vouziers in einem allein gelegenen großen Gutshof Corbon bei St. Morel. Die Mehrzahl der Verwundeten kam durch Krankentransportzüge der Ringbahn Rethel — Sommepy — Vouziers, und zwar kamen als Einladestation St. Marie à Py, Sommepy (Kämpfe bei Souain und Tahure), Manre und Ardeuil (Kämpfe bei Ripont und Rouvroy) in Betracht. Die fürs Lazarett geschaffene Ausladestation Corbon befand sich an der Straße Morel — Liry, fünf Minuten vom Gutshof Corbon entfernt. Diese Bahnlinie benutzten auch die meisten von der Front zur Unter-

suchung geschickten Mannschaften. Zu Zeiten lebhafterer Kämpfe (Winterschlacht, Herbstschlacht), wenn der regelmäßige Bahnverkehr wegen Beschießung der Straße eingestellt werden mußte, kam als Zufahrtstraße die Nationalstraße St. Menehoult—Cernay—Monthois—Vouziers und, wenn auch diese zu stark unter Feuer lag, die stellenweise gedecktere Straße von Ardeuil über Marvaux und von Manre—Aure über Liry unmittelbar nach Corbon in Betracht. So war die Abteilung jederzeit für die Truppen der Front erreichbar, wenngleich mancher wegen späteren Eintreffens oder der großen Zahl der zu

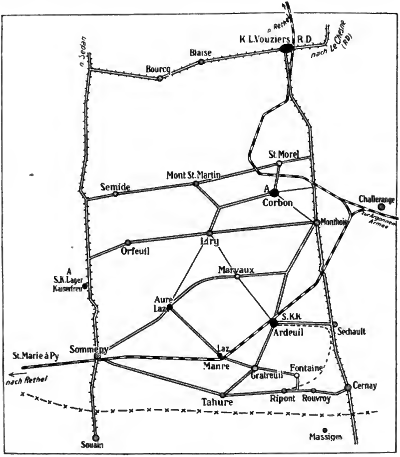


Abb. 1.

erledigenden Untersuchungen nicht am selben Tage zur Truppe zurückkonnte. Hierfür war eine Passantenabteilung in einem besonderen Gebäude des Gutshofes vorgesehen, in der die Leute auch Verpflegung erhielten. Der Abtransport bettlägeriger Verwundeter erfolgte gleichfalls mit Krankenzügen der Ringbahn nach dem Kriegslazarett Vouziers, gelegentlich auch mit Heimatslazarettzug, der insbesondere zu Zeiten der Herbstschlacht bis zum Bahnhof St. Morel, dem letzten nicht unter Feuer liegenden Bahnhof, vorgezogen wurde.

Bei der Sanitätskompagnie in Ardeuil war eine Abteilung für Kopfschüsse eingerichtet, die ich regelmäßig zur Konsultation besuchte. Ebendort und im Lager „Kaisertreu" an der Straße Sommepy—

Vouziers fanden Massenvoruntersuchungen bei Armierungsbataillonen statt, bei denen die eingehender Untersuchung Bedürftigen ausgewählt und zu diesem Zwecke zur Augenabteilung in Corbon beordert wurden. Schließlich fanden zu ruhigerer Zeit auch Untersuchungen beim Rekrutendepot in Vouziers und unter Benutzung des Automobils auch weiter zurück in Le Chesne statt.

In einem Korpsbereiche der Arras-Front bestanden zwei Augenabteilungen, und zwar eine vorwiegend der Untersuchung und der Leichtkrankenbehandlung dienende bei einer Sanitätskompagnie in Courcelles (vgl. Abb. 2) und eine gleichermaßen der Untersuchung besonders der Mannschaften der Rekrutendepots, Armierungsbataillone und Kolonnen, wie der Behandlung Kranker und Verwundeter dienende bei einem Feldlazarett, das zuerst in Beaumetz nahe der Nationalstraße Albert—Cambrai und der in Betrieb befindlichen Eisenbahnstrecke Velu—Cambrai sich befand, später infolge Verschiebung des Brennpunktes des Verkehres während der Sommeschlacht nach Pronville, ebenfalls in der Nähe einer Eisenbahnlinie und an einer guten Straße, verlegt wurde. Die Untersuchungsstelle bei der Sanitätskompagnie in Courcelles liegt, wie aus der Karte ersichtlich, für die

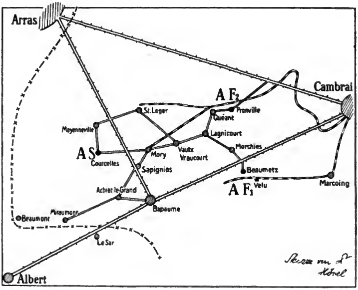


Abb. 2.

ganze in Betracht kommende Front so nahe, daß sie bequem ohne Hilfsmittel von den zu Untersuchenden aufgesucht werden konnte. Der Frontabschnitt Miraumont—Bapaume bevorzugte die ebenso bequem zu erreichende Augenabteilung Pronville. Die Beförderungsmittel sind die zahlreichen leer fahrenden Lastautomobile und andere Fahrzeuge, mit denen die zu Untersuchenden nach Quéant gelangen, von wo sie in einer Viertelstunde die Untersuchungsstelle in Pronville erreichen. Nach der Untersuchung finden sie in Quéant nötigenfalls Verpflegung und außerdem Krankenautomobile, die nach Feldlazarett Quéant Verwundete befördert haben und auf der Rückfahrt die Untersuchten in Richtung Front zurückbringen. Auf diese Weise werden auch Leute vom entferntesten Frontabschnitt noch am gleichen Tage trotz der großen Entfernung der Truppe wieder zurückgegeben. Ähnlich waren die Verhältnisse, als die Augenabteilung sich noch in Beaumetz, nahe der Einladestelle Vélu, befand.

Wenden wir uns nun zur ärztlichen Tätigkeit im besonderen. Da die großen Grundzüge für das augenärztliche Handeln im Bewegungskriege oben schon gegeben sind, beziehen sich die folgenden Ausführungen in erster Linie auf den Stellungskrieg. Ins einzelne gehende Schilderungen der verschiedenen Verletzungsgruppen

erübrigen sich an dieser Stelle, da sie in den entsprechenden Abschnitten zur Abhandlung kommen. Etwas näher gedenke ich nur auf einige Punkte einzugehen, die mir bezüglich des Materials oder der Behandlung und Prognose Unterschiede gegenüber den Erfahrungen in den Etappen- und Heimatslazaretten zu bieten scheinen.

Eine besonders große Rolle spielen unter den Verletzungen, die im Stellungskriege bei Sanitätskompagnie und Feldlazarett behandelt werden können, die oberflächlichen, nicht perforierenden Verletzungen der Bindehaut und Hornhaut. Ursächlich kommen hier einmal Erdpartikelchen, die durch einschlagende Granaten umhergespritzt werden, und Verschüttungen in Frage, und je nach der örtlichen Bodenbeschaffenheit wiegen kalkig-kreidige, steinige, schieferige, lehmige und erdige Partikelchen vor. Kleine und kleinste Minen- und Granatsplitter, Glassplitter, herrührend von Flaschengranaten und Brillengläsern, finden sich gleichfalls oberflächlich im Gewebe oder dessen Taschen, schließlich kommen auch Verbrennungen durch Granat- und Minensplitter, durch Flammenwerfer, Leuchtkugelpistolen und Brandgranaten je nach der Art der Kampftätigkeit in wechselnder Häufigkeit vor. Diese größtenteils recht leichten Fremdkörperverletzungen unterscheiden sich meist nicht von ähnlichen im Frieden beobachteten, und die Mehrzahl dieser Verletzten konnte, wenn keine anderweitigen Verwundungen vorlagen, in 2—10 Tagen zur Front oder zur Truppe ins Revier entlassen werden. Nur zweierlei Abweichungen sind gelegentlich recht auffällig, nämlich einmal die große Zahl der Splitterchen. 4—6 auf einer Hornhaut sind nichts Ungewöhnliches. In mehreren Fällen zählte ich weit über ein Dutzend auf der Hornhaut und ebenso zahlreiche in der Bindehaut desselben Auges. Bei Anwesenheit so zahlreicher Fremdkörper pflegt sich ein vorübergehendes, recht intensives Hornhautödem einzustellen. Auch die Glassplitter, die zur Zeit der Verwendung von Flaschenhandgranaten zur Beobachtung kamen, waren meist nicht vereinzelt, sondern neben einem oder zwei größeren fand sich fast regelmäßig eine Anzahl feinster Splitter, die bisweilen infolge ihrer Schärfe recht tief saßen, ja auch gelegentlich perforiert hatten, worauf wir an anderer Stelle zurückkommen. Aber auch die Aufschlagskraft aller dieser Fremdkörper infolge des Explosionsdruckes ist oft so stark, daß sie bis in die tiefsten Hornhautschichten eindringen und auch von Vorderkammerblutungen begleitet sein können. Gelegentlich kann man sogar im Zweifel sein, ob eine perforierende Verletzung vorliegt oder nicht. So extrahierte ich einen kleinen Granatsplitter, dessen Spitze ziemlich oberflächlich saß, der aber tatsächlich perforiert hatte und mit seinem hinteren Ende die Wunde verschloß, so daß nach seiner Entfernung das Kammerwasser abfloß.

Auch aus dem großen Gebiete der perforierenden Verletzungen will ich hier nur wenige Punkte hervorheben, die für die Tätigkeit im Feldlazarett und beim Gedankenaustausch mit den Kollegen des Frontabschnittes von Bedeutung sind. Die schon erwähnte große Aufschlagskraft der Splitter bringt es mit sich, daß sehr kleine Splitterchen nicht selten im Limbus oder der Sklera zu winzigen Perforationen führten. Das Pünktchen eingestellten Uvealgewebes war dann mehrfach von den Truppenärzten irrtümlich für den in Wirklichkeit nicht mehr haftenden Fremdkörper gehalten worden, und Versuche der Entfernung waren vorausgegangen, die glücklicherweise keine ungünstigeren Folgen als eine Verlängerung der Behandlung nach sich zogen.

Im übrigen erreichte ich es bald, daß die perforierenden Augenverletzungen durchweg auf die Augenabteilung meines Feldlazarettes oder doch wenigstens in meine Behandlung kamen. Denn in Übereinstimmung mit den anderen an der Front und in der Heimat tätigen Fachkollegen kam ich bald zu der Ansicht, daß prinzipiell Enukleationen und Exenterationen dem Facharzte zu überlassen sind, die Enukleationen, weil ihre schonende Vornahme an den oft schwer veränderten, zerfetzten Augen nicht ganz einfach ist, die Exenterationen, weil von ihrer exakten Ausführung, von der restlosen Ausweidung des Augapfels, besonders der Uvea, so sehr viel für den späteren Erfolg, für die Verhütung der sympathischen Ophthalmie abhängt.

Aber auch auf die Erhaltung der Sehkraft oder wenigstens des Auges hinzielende Operationen, wie Deckung von Lederhaut- und Hornhautwunden durch Kuhntsche Bindehautplastik sowie die Entfernung sichtbarer Fremdkörper aus dem Augeninneren, können im Stellungskriege fast stets ausgeführt werden, ja die Abtragung von Prolapsen und ihre sorgfältige Deckung durch Bindehaut ist in vielen Fällen geradezu eine Vorbedingung für den Abtransport. Bei doppelseitigen Perforationswunden machte ich den Eingriff selbst an solchen Augen, die nur wenig Hoffnung auf die Erhaltung der Sehkraft boten, und von anderer Seite wurde die Deckung selbst bei sicherem Vorhandensein des verletzenden Fremdkörpers im Auge vorgenommen, um wenigstens eine sekundäre Infektion bis zur Übernahme der endgültigen Behandlung in der Heimat zu verhüten. Auch in der Behandlung größerer Lederhautwunden wurde die Indikationsstellung für die Bindehautplastik bei doppelseitiger Verletzung von mir weiter gezogen. Wenn auch meine Versuche, durch diese Operationen zur Erhaltung eines Restes von Sehkraft wenigstens auf einem Auge beizutragen, bis auf einen Fall von doppelseitiger perforierender Granatsplitterverletzung vergeblich waren, so lohnte doch dieser eine Fall, der nach Hornhautnaht und Bindehautdeckung den Abtransport gut überstand und schließlich in der Heimat bis zu einem Sehvermögen von 1/20 gelangte, vollauf die aufgewandte Mühe.

Besondere Schwierigkeit bietet im Feldlazarett die Entfernung von Fremdkörpern aus dem Augeninneren. Steht der Röntgenwagen zur Verfügung und ist die Lage im Bilde festgestellt, so fehlt meist der Magnet oder der Kraftstrom. Der Magnet läßt sich ja improvisieren, Löwenstein benutzte z. B. hierzu den Zündmagneten eines großen Lastautomobils, der durch entsprechend geformten Ansatz zur Einführung ins Auge angepaßt wird. Wo besonders günstige Umstände zusammentrafen, konnte immerhin zur Extraktion mit Hilfe aller diagnostischen und therapeutischen Hilfsmittel geschritten werden, oder es konnten bei transportablen Verwundeten die Hilfsmittel eines nahen Kriegslazarettes in Anspruch genommen werden.

Ziemlich häufig sind kleine perforierende Lederhaut- und Hornhautwunden, durch Minen-, Hand- oder Gewehrgranatsplitter verursacht, und auch bei Zuhilfenahme aller diagnostischen Hilfsmittel gelingt es bei diesen Verletzungen häufig nicht, einen Fremdkörper im Augeninneren nachzuweisen. Das Versagen des Riesenmagneten erklärt sich für einen Teil der Fälle damit, daß es sich bei Minen- und Handgranatenverletzungen meist nicht um Fremdkörper aus Eisen, sondern um Messing, Blech u. dgl. handelt. In anderen Fällen hat der Fremdkörper doppelt perforiert, oder er wurde mit der kataraktösen Linse entfernt, oder endlich war er bei Glaskörper- und Uvealprolapsen gar nicht im Auge verblieben. Bei einigen Fremdkörpern wurde die überraschende Erfahrung gemacht, daß sie im Auge reaktionslos vertragen werden. So berichten Cords und Gilbert über reizloses Einheilen kleinerer Kreidebröckel des Champagnebodens im Glaskörper sehfähig bleibender Augen. Dasselbe konnte Verfasser je einmal von einem kleinen Glassplitter im Glaskörper und in der Linse beobachten, während Hertel diese meist infiziert fand. Geradezu besät mit kleinsten Steinpartikelchen sah ich zweimal die Regenbogenhaut sehfähig gebliebener Augen.

Wundstaroperationen wird der Augenarzt auch im Stellungskriege nur dann vornehmen, wenn keine lebhaftere Kampftätigkeit besteht und somit das Verbleiben des Verwundeten im Feldlazarett unter günstigen Verhältnissen für die Dauer der Nachbehandlung sichergestellt ist. Bei den Fällen, die nun unter Beachtung dieser durch die Verhältnisse gebotenen Einschränkungen zur Operation kommen, können aber Resultate erzielt werden, die hinter denen der Heimat nicht zurückstehen, und daß der Verwundete in der Hand des Augenarztes bleibt, dem er die erste fachgemäße Wundversorgung verdankt, ist gelegentlich für ihn auch von Nutzen.

Von den Lidoperationen sind im Feldlazarett am wichtigsten die, bei denen eine glatte primäre Vereinigung der Wundränder möglich ist. Plastische Operationen nahm ich nur ausnahmsweise vor, nämlich wenn es sich um kleinere Eingriffe, um

Beseitigung kolobomartiger Defekte, um Ektropium leichteren Grades handelte, deren Heilung in 3—4 Wochen zu erwarten war.

Bei den bisher genannten Eingriffen war also sorgfältig abzuwägen, ob sie im Feldlazarett vorgenommen werden durften. Anders steht es mit den schweren Verletzungen der Augenhöhle und ihrer Nebenhöhlen sowie des Gehirnschädels mit Beteiligung des Auges. Diese sind recht eigentlich Gegenstand der Behandlung bei Sanitätskompagnie und Feldlazarett, und hier übt der Augenarzt im Felde eine Tätigkeit aus, die ihm in der Heimat nur selten zufällt. Auf diesen Teil der feldaugenärztlichen Tätigkeit gehe ich daher etwas näher ein. Es kommen hier vorwiegend die Schläfen- und Stirnhirnorbitalschüsse in Frage bei Schwerverletzten, die nur ausnahmsweise transportfähig sind und daher bei den Feldformationen behandelt werden müssen. Ein Abtransport kann noch am ehesten bei Tangentialschüssen der Schläfengegend bewerkstelligt werden, wenn die tastende Sonde in der Nähe des Orbitalrandes keinerlei Knochenverletzung feststellen konnte. Bei allen ausgedehnteren Schläfentangentialschüssen verfährt man am zweckmäßigsten, wenn man entsprechend der Behandlung der Tangentialschüsse am Gehirnschädel die Wunde breit freilegt und größere Knochensplitter entfernt. Für Steck- und Durchschüsse der Orbita von der Schläfenseite her genügt es nicht immer, die Wunden freizulegen und für freien Abfluß des Wundsekretes durch Lagerung des Kranken auf die verletzte Seite zu sorgen. Zur Entfernung von Fremdkörpern und Knochensplittern kann vielmehr die breite Freilegung der Orbita von außen her durch Krönleins Operation notwendig werden, wobei natürlich kleine Abweichungen im Operationsverfahren durch die Art der Weichteil- und Knochenverletzung geboten sein können.

In dieser Weise ging ich bei zwei Fällen von Granatsplitterverletzung der Schläfengegend mit Hirnverletzung und Bulbusruptur bzw. Hämophthalmus vor. Bei dem einen Falle trat acht Tage nach Entfernung von Knochensplittern aus dem Schläfenlappen, von Knochen- und Granatsplittern aus der Orbita Exitus ein. Die Sektion ergab völlige Zertrümmerung des rechten Schläfenlappens und teilweise auch des Stirnhirnes. Bei dem zweiten Falle wurde ein Granatsplitter nicht gefunden (Röntgenapparat stand mir zur Zeit der unaufschiebbaren Operation nicht zur Verfügung). Es wurden bei der Operation mehrere Knochensplitter aus Schläfenlappen und Orbita entfernt. Glatte Heilung. Abtransport in der vierten Woche mit blindem, aber reizfreiem Auge.

Nicht alle Steck- und Durchschüsse der Orbita von der Schläfenseite haben deletäre Folgen. Vielmehr können selbst so große Fremdkörper, wie das Geschoß des Infanteriegewehres oder Schrapnellkugeln es sind, die Orbita passieren, hierbei den Bulbus zur Seite drängen, ohne äußerlich sichtbare Folgen an ihm zu hinterlassen. Als Beispiel möge der folgende Fall dienen:

Feldwebel N., angeblich verletzt durch Gewehrschuß. Einschuß in der linken Schläfe. Starker Exophthalmus. Das Röntgenbild ergibt zahlreiche kleine Splitter in der temporalen Orbitalwand und dementsprechend kein Infanteriegeschoß, sondern eine Schrapnellkugel, aller Wahrscheinlichkeit nach in der Highmorshöhle. Nach Zurückgehen der Lidschwellung und des Exophthalmus läßt sich feststellen, daß das linke Auge äußerlich völlig unverletzt, innerlich aber durchblutet ist. Da damals nur dringende Operationen in unserem Lazarett vorgenommen werden konnten, ließ ich die Kugel, die keinerlei Beschwerden verursachte, einheilen. In der dritten Woche nach der Verletzung wurde der Mann mit zwar blindem, aber äußerlich wenig verändertem Auge entlassen.

Insgesamt kam von acht Verwundeten der Schläfenregion und Orbita nur der eine mit ausgedehnter Hirnverletzung ad exitum. Indessen ist diese Mortalität (12½%) nur deswegen so gering, weil die reinen Querschüsse der Schläfenregion, die das Auge nicht in Mitleidenschaft ziehen, aber meist zum Tode führen, nicht hier miteinbegriffen sind. Die bei diesen Verwundeten beobachteten Augenkomplikationen waren Netzhaut- und Aderhautrisse, Hämophthalmus, Ruptur, perforierende Verletzung und Keratitis neuroparalytica; die beiden letzteren Fälle wurden exenteriert.

Wie bei den Schläfenverletzungen die Querschüsse, so geben bei den Stirnverletzungen die Sagittalschüsse die schlechteste Prognose. Bei Einschuß durch die Stirnbeinplatte, der unter 15 von mir längere Zeit hindurch behandelten Fällen 6mal

zu verzeichnen war, pflegt das Auge gar nicht oder nur unwesentlich durch Blutergüsse und Schwellungen beteiligt zu sein. Diese Steckschüsse des Stirnhirnes (5) gingen entweder schnell in den ersten Tagen infolge ausgedehnter Zerstörungen und Erweichungen des Hirnes oder an Meningitis und Hirnabszeß zugrunde.

Immerhin nehmen nicht alle Fälle von Stirnhirnschüssen sagittaler Richtung den schlechten Verlauf dieser fünf Steckschüsse. Wo die Verletzung nur zu Impression mit Schädigung der Dura führt, ist ein besserer Verlauf gewährleistet. Der sechste Fall dieser Gruppe ist ein Beispiel hierfür. Es lag eine Knochenimpression von 5:2,5 cm Länge vor durch Handgranatenverletzung im Bereiche der linken Stirnbeinplatte. Ich entfernte ein etwa 3 cm langes Stück der Lamina interna. Die Dura zeigte eine kleine Rißwunde. Abtransport beschwerdefrei nach 14 Tagen. Gleichen Verlauf nahmen vier ähnliche Fälle.

Viel ernster wird das Auge in Mitleidenschaft gezogen, wenn die Einschußöffnung tiefer liegt oder wenn bei schräger Schußrichtung der obere Orbitalrand mitzertrümmert wird, gleichgültig, ob es sich um Tangential- oder Steckschüsse handelt. Während sich bei Einschuß im äußeren Teile des oberen Orbitalrandes in der Stirnhöhlenwand auch schon Fissuren und Splitterungen finden können, ist das Verhalten der Stirnhöhle geradezu maßgebend für die Ein- und Durchschüsse im Bereiche der Stirnhöhle.

Wo die Stirnhöhle mitverletzt wurde, da habe ich niemals die Verletzung auf die vordere Wand allein sich erstrecken sehen, vielmehr lagen stets auch mehr oder weniger ausgedehnte Schädigungen der hinteren Wand, zum mindesten Fissuren vor, auch das Siebbein ist öfters eröffnet und zertrümmert. Die hintere Stirnhöhlenwand übernimmt ganz die Rolle der Lamina interna bei anderen Schädelschüssen; nämlich entweder liegt eine ausgedehnte Impression der hinteren Wand mit Druck auf das Stirnhirn oder subduraler Hämatombildung vor, oder es sind Splitter der hinteren Wand weit ins Stirnhirn eingedrungen. Es muß deshalb als Regel gelten, auch bei scheinbar nur leichter Verletzung der vorderen Stirnhöhlenwand, wie sie bei Tangentialschüssen vorkommen kann, diese breiter zu eröffnen, um einen genauen Überblick über das Verhalten der hinteren und unteren Wand zu gewinnen und um die Splitter sorgfältig und möglichst vollständig zu entfernen. Zur Vermeidung einer von der Schleimhaut ausgehenden Infektion des mitverletzten Gehirnes ist die Stirnhöhle auszuräumen. Das klinische Bild und der ganze Verlauf des einzelnen Falles hängen nun sehr von der Richtung ab, die das Geschoß genommen hat; denn es ergeben sich wesentlich verschiedene Bilder, wenn das Geschoß den Weg von der Augenhöhle durch die Stirnhöhle ins Stirnhirn oder die gerade umgekehrte Bahn einschlägt, oder wenn schließlich Orbita oder Gehirn selbst nicht mitverletzt sind. Eine Reihe derartiger Fälle, auf die hier einzugehen zu weit führen würde, sind eingehender von Cords und vom Verfasser mitgeteilt.

Fasse ich die bei 15 Stirnbein- und Stirnhirnorbitalschüssen von mir beobachteten Augenkomplikationen zusammen, so handelte es sich 6mal um Verlust eines Auges durch perforierende Verletzung, Ruptur und Sprengung, zweimal um Luxatio Bulbi mit folgender Phthise, 2mal um Exophthalmus durch orbitale Blutungen, 1mal um doppelseitige Erblindung durch Zerstörung des Chiasmas, daneben öfters Zerreißungen eines oder beider Lider; Orbitalphlegmonen und Senkungsabszesse sah ich schließlich bei einigen bald nach der Einlieferung ad exitum gekommenen Verwundeten.

Die Gesamtmortalität unter diesen 15 Fällen beträgt 8 = 53%. Doch würde diese Zahl noch wesentlich höher sein, wenn die kurz nach der Aufnahme, d. h. in den ersten beiden Tagen nach der Verletzung Gestorbenen oder gar die auf dem Kampffelde Gebliebenen mitgerechnet würden.

Neben dieser ophthalmo-chirurgischen Tätigkeit bei Schädelschüssen mit direkter Beteiligung des Auges spielt auch im Felde, wie schon oben erwähnt, die konsultative Tätigkeit bei allen Schädelschüssen eine große Rolle. Erleichtert wird sie sehr durch Vereinigung der Schädelschüsse bei einer Formation, bei einem Feldlazarett oder einer gut eingerichteten Sanitätskompagnie in ruhiger Stellung. Die Untersucher

im Felde äußern sich übereinstimmend dahin, daß schon in der ersten Zeit nach der Verletzung recht häufig Stauungspapillen beobachtet werden, die mit den übrigen Drucksymptomen nach „Trepanation", bzw. entsprechender Wundversorgung, oft schnell zurückgehen. So sah Verfasser unter 60 von Anbeginn und längere Zeit hindurch beobachteten Tangential- und Steckschüssen 12mal Stauungspapille. Ziemlich häufig sieht man aber auch Spiegelbilder, die mangels jeglicher sonstiger Drucksymptome als Entzündungspapille zu deuten sind und auf eitrige Prozesse im Schädelinneren hinweisen. Dementsprechend ist die Prognose meist ernst, wie auch v. Szily berichtet. Immerhin veranlaßte ich in diesen Fällen stets eine neuerliche, gründliche Wundrevision, die auch mehrmals ein Zurückgehen der Neuritis und einen glücklichen Ausgang zur Folge hatte. Gar nicht selten sieht man auch Sehnerven-Scheidenhämatome und durch sie bedingte Stauung.

Außer den ophthalmoskopischen Veränderungen an der Papille kommen gerade in der für die Feldtätigkeit in Betracht kommenden Frühperiode der Behandlung von Schädelschüssen auch flüchtige Augenmuskellähmungen, vor allem solche des Abduzens zur Beobachtung.

Was die Erfahrungen im Felde bei Hinterhauptschüssen anlangt, so unterscheiden sich diese aus mehreren Gründen recht erheblich von denen der Heimat. Exakte Gesichtsfelduntersuchungen verbietet meist das Fehlen guter Perimeter, vor allem aber der anfangs so schlechte Zustand der Verwundeten, der dazu zwingt, sie fast immer im Bett, oft unter räumlich ungünstigen Verhältnissen, zu untersuchen. Immerhin ließ sich am Krankenbett bei nicht zu benommenen Verwundeten die Art der Gesichtsfeldstörung, doppel-, einseitige oder Quadrantenhemianopsie wohl ermitteln. Die guten Resultate bezüglich des Endausganges der Hinterhauptschüsse, 10% Mortalität, über die Uhthoff aus der Heimat berichtet, sind natürlich aus dem Felde nicht zu bestätigen. Die schwersten Hinterhauptverletzungen sterben schon auf dem Transport zur Sanitätskompagnie oder bald nach der Einlieferung bei ihr. Aus einer Reihe von 12 Hemianopsien, die ich vorwiegend bei einer Sanitätskompagnie innerhalb der ersten 8 Tage nach der Verwundung beobachtete, kamen allein $4 = 33^1/_3\%$ schon vor dem Abtransport in die Heimat ad exitum.

Einen großen Teil der augenärztlichen Tätigkeit an der Front macht besonders in ruhigen Kampfzeiten die Behandlung von Augenkranken aus. Von dem ganzen Heer von Augenerkrankungen, das wie im Frieden bei Männern des erwerbsfähigen Alters spontan oder durch Verletzungen bei Handwerkern, Straßenbau-, Stall- und landwirtschaftlichen Arbeiten auftritt, will ich hier absehen und nur nebenher erwähnen, daß manche Verletzungen, wie z. B. Karbidverbrennungen oder Tintenstiftverätzungen, im Felde aus leicht ersichtlichen Gründen viel häufiger als im Frieden beobachtet wurden. Dagegen verdienen die Augenentzündungen bei einigen im Felde häufig auftretenden Infektionskrankheiten kurze Erwähnung. Die frühzeitige Zuziehung des Augenarztes zur Konsultation in Filterstationen für Darmkranke, wie sie an der Front zur Scheidung der leichteren von den schwereren und länger dauernden Magendarmleiden mehrfach eingerichtet waren, empfiehlt sich schon deswegen, weil manche gar nicht so selten vorkommenden Augenentzündungen bei Infektionskrankheiten diagnostisch leicht verkannt werden und dann erst spät sachgemäße Hilfe finden. In erster Linie stehen hier die metastatischen Entzündungen des vorderen Uvealtraktus, Iritiden, die gern in der zweiten bis dritten Erkrankungswoche auftreten und anfänglich unter dem Bilde einer leichten, wenig absondernden Konjunktivitis einsetzen. Verfasser sah solche flüchtigen Iritiden außer bei Typhus je 2mal bei Paratyphus und Weilscher Erkrankung. Alle gingen mit ziemlich lebhafter Exsudation in die Vorderkammer und mit leicht lösbaren Synechien einher und nahmen einen gutartigen Verlauf. Ähnliche Erkrankungen kommen auch bei Ruhr, Flecktyphus und anderen im Felde häufiger beobachteten Infektionskrankheiten als Metastasen des Krankheitserregers oder einer Mischinfektion vor. Gleichfalls metastatischen Ur-

sprunges sind auch sicher die von mir und anderen beobachteten Neuritiden des Optikus bei Typhus, während die so häufige Supraorbitalneuralgie nach Typhusimpfung auf toxische Einflüsse zurückzuführen ist. In zweiter Linie war das häufige Auftreten herpetischer Hornhauterkrankungen recht auffallend. Daß auch im Feldlazarett unter Umständen Zivilbevölkerung mitzubehandeln war, ist natürlich. Als Kuriosum erwähne ich, daß ich im Jahre 1915 der kurz vor dem Kriege nach Frankreich gekommenen Frau eines Korporals der französischen Kolonialarmee eine Filarie von fast 4 cm Länge aus der Bindehaut zu entfernen hatte.

Zum Schluß nur noch wenige Ausführungen über die Funktionsprüfung des Auges und über unsere Aufgaben bei Nachprüfungen der Sehleistung einzelner oder frischen Ersatzes in den Rekrutendepots im Felde. Es ist klar, daß in einem Kriege, der ein Volk vor so überwältigende Aufgaben gestellt hat, wie das deutsche Volk sie zu lösen hatte, die Anforderungen an die Leistungen des Sehorgans nicht so hoch gestellt werden können wie im Frieden, schon weil, auch außerhalb der Armierungsbataillone, viel Menschenmaterial für eine große Reihe von Aufgaben und Arbeiten hinter der Front gebraucht wird, denen auch bei erheblicher Minderleistung des Sehorgans genügt werden kann. Dem konnte bei der öfters notwendigen augenärztlichen Nachuntersuchung herausgekommenen Ersatzes entsprochen werden, indem bei geringerer Leistungsfähigkeit des Auges, die aber Arbeitsdienstfähigkeit noch gewährleistete, die Versetzung zu entsprechenden Arbeitsgruppen innerhalb des gleichen Korps oder Armeebereiches beantragt wurde. Trägt man diesem Gesichtspunkte Rechnung, daß es nämlich wertvoll ist, auch weniger geeignetes Menschenmaterial für die Hilfsaufgaben der Armee nutzbar zu machen, so ergibt sich von selbst, daß wie schon für die erweiterte Beurteilung der Kriegs- und Garnisonverwendungsfähigkeit, so besonders für die Arbeitsverwendungsfähigkeit keine ganz bestimmten schematischen Grenzen gezogen werden können. Dies gilt sowohl für den Grad von Refraktionsfehlern wie für die Höhe der Sehschärfe. Wenn Mannschaften mit Myopie von 10 und 12 Dioptrien bei Visus von 6/24 und 6/18—6/15 ein Jahr lang Grabendienst erfolgreich mitgemacht haben und die Augenabteilung nur aufsuchen, weil ihr Glas zerbrochen ist, wenn Mannschaften von Armierungsbataillonen mit Myopie von 18 und 20 Dioptrien bei Visus 6/60—6/36 sich brauchbar erwiesen haben, Fälle, die ich beobachtete und die nach Mitteilung anderer Kollegen an mich durchaus nicht vereinzelt dastehen, so zeigt dies, daß, guten Willen des Betreffenden vorausgesetzt, auch solche Leute in und hinter der Front sich sehr gut brauchbar erweisen, deren Sehschärfe nach den früher geltenden Bestimmungen weit unter dem vorgeschriebenen Maß zurückblieb. In ähnlichem Sinne äußerte sich auch Elschnig. Der gleiche Gesichtspunkt gilt auch für die nächtlichen Sehstörungen, die ja nur zum allergeringsten Teil die Bezeichnung der „Nachtblindheit" verdienen. Da auf diese Gruppe von Sehstörungen an anderer Stelle ausführlich eingegangen wird, ist hier nur zu betonen, daß nur ausnahmsweise Veranlassung bestand, Leute mit diesen Beschwerden der Heimat zuzuführen. Auch sie konnten größtenteils dem Heere durch Überweisung an bestimmte Truppenteile innerhalb des Korps nutzbar gemacht werden. Vollkommen in Übereinstimmung mit dieser auf Grund meiner Felderfahrungen gewonnenen Ansicht äußert sich auch Junius dahin, daß der Fall, wo ein Mann trotz hinreichender Sehschärfe bei Tage wegen Herabsetzung des Lichtsinnes kriegsunbrauchbar zu erklären ist, selten und besonders zu begründen sei.

* * *

Überblicken wir, am Ende angelangt, das skizzierte Bild augenärztlicher Tätigkeit im Stellungskriege, so ist besonders für die ruhigeren Zeiten eine gewisse Ähnlichkeit mit der Tätigkeit in einer Poliklinik unverkennbar. Refraktionsuntersuchungen und Begutachtungen bezüglich der Leistungsfähigkeit der Augen spielen zeitlich wie nach ihrer Bedeutung die Hauptrolle, und der Wert der sorgfältig geleiteten Abteilung

beruht in erster Linie auf dem Grade von Genauigkeit, die diesem Zweige der Tätigkeit gewidmet wird. Die leichteren äußeren Augenerkrankungen bedürfen infolge der Eigenart des Lebens im Felde häufiger stationärer Behandlung als unter den geregelten Verhältnissen der Heimat. Die ophthalmochirurgische Tätigkeit endlich nimmt erst mit zunehmender Kampfstärke einen breiteren Raum ein, um im bewegten Stellungskampfe wie im Bewegungskriege überhaupt an die erste Stelle augenärztlicher Tätigkeit zu treten.

Literatur.

Cords, Der Wert der Bindehautdeckung im Kriege. Feldärztliche Beilage der M. Med. W. 1915 Nr. 35.
— Prognose und Therapie der Stirnhirnorbitalschüsse. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34.
Elschnig, Felddiensttauglichkeit nach Myopieoperationen und bei Myopie. Med. Klin. 1916.
Emanuel, Augenärztliche Erfahrungen in Feldlazaretten. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 August.
Gilbert, Über Kriegsverletzungen des Sehorgans und augenärztliche Tätigkeit im Feldlazarett. Arch. f. Augenh. Bd. 80.
— Über Schläfen- und Stirnhirnorbitalschüsse. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 80.
Junius, Einige Bemerkungen über Nachtblindheit bei Kriegsteilnehmern. Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 36.
Levi-Sander, Augenärztliches aus einem Feldlazarett. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 60 1918 S. 266.
Löwenstein, Augenärztliche Beobachtungen aus einem Not-Reservespital der südwestlichen Front. Feldärztliche Beilage der M. Med. W. 1915 Nr. 51.
Szily, v., Zur Kenntnis der Augenhintergrundsveränderungen nach Schädelverwundungen. D. Med. W. 1915, S. 1008.
Uhthoff, Über die Verletzungen der zentralen Sehbahnen und des Sehzentrums bei Schädel-, spez. Hinterhauptschüssen. 40. Tagung d. dtsch. ophth. Ges. zu Heidelberg 1916.
Ziemssen, Augenärztliche Tätigkeit bei einer Armee im Kriege. Heidelberger Bericht 1916 S. 326.

III. Augenverletzungen im Gebirgskriege.

Von Privatdozenten Dr. Arnold Löwenstein.
Deutsche Universitäts-Augenklinik in Prag.
Im Kriege Oberarzt der Reserve.

In den Kriegen der letzten Jahrzehnte treten die Artillerieverletzungen gegenüber den durch Infanteriegeschosse gesetzten Verwundungen immer mehr in den Vordergrund. Z. B. sind nach Holbecks Berechnung im Russisch-Japanischen Kriege 30% aller Schädelverletzungen auf Artilleriegeschosse zurückzuführen; im ersten Balkankriege steigt nach Rychlik diese Zahl auf 41%, in unserer, an anderem Orte veröffentlichten Mitteilung über Schädelschüsse im gegenwärtigen Kriege[1]) ergaben sich genau 50% aller Schädelverletzungen als durch Artilleriegeschosse hervorgerufen.

Mit der Zunahme der Bedeutung der Artillerie für den Kampf geht untrennbar eine Vermehrung der Augenverletzungen einher. Bei Verletzungen durch Infanteriegeschosse kommt im Durchschnitt eine Verletzung auf ein treffendes Geschoß; bei den explodierenden Artilleriegeschossen wirkt eine Vielheit von Projektilen, die Wahrscheinlichkeit der Augenverletzungen wächst. Findet der Kampf auf gebirgigem, steinigem Boden statt, so tritt zur direkten Sprengstückwirkung die der losgelösten Steinwolke, in der die Zahl der wirksamen Splitter noch ins Ungemessene vermehrt erscheint. Diese Annahme wurde durch die Erfahrungen, die ich als nichtspezialistisch verwendeter Feldspitalsarzt in den ersten 26 Monaten des Krieges sammeln konnte, vollinhaltlich bestätigt. In den Bewegungskriegen im serbischen Hügelland (1914) und auf dem bewaldeten Mittelgebirge der Karpathen (Winter 1914/15), wo das Terrain selten felsigen Charakter zeigt, sah ich ungefähr 2% Augenverletzter unter den eingebrachten Verwundeten. Artillerieverletzungen traten zurück gegen die Durchschüsse der Infanterieprojektile. Leider habe ich bei den häufigen raschen Ortsveränderungen keine regelmäßigen Aufzeichnungen machen können, so daß mir nur die Journale, aber keine Krankengeschichten zur Verfügung stehen.

Das Bild änderte sich vollkommen, als ich im Juni 1915 den Gebirgskrieg an unserer Südwestfront kennenlernte. Die im folgenden angeführten Zahlen beziehen sich auf 12 Monate, von den 14 meiner Tätigkeit in den karnisch-julischen Alpen. 8 Wochen entfallen auf Abkommandierungen und Urlaube.

Von den 6100 chirurgischen Fällen, die während dieser Zeit unserem Spitale eingeliefert wurden, wiesen 488 (8%) Augenverletzungen, z. T. kombiniert mit anderen Verwundungen, auf. Nehmen wir die nichttraumatischen Augenerkrankungen hinzu, so erhalten wir die unglaublich hohe Zahl von 746 okulistischen Fällen (12,2%). Von den nicht durch eine Verletzung bedingten Augenerkrankungen entfällt nur ein kleiner Bruchteil auf Refraktionsanomalien; vorwiegend handelt es sich um Hornhautgeschwüre, meist ekzematöser Herkunft, um den nicht selten auftretenden Herpes der Hornhaut usw. Leichte Affektionen wie Bindehautkatarrhe und oberflächlich sitzende Fremdkörper wurden nicht notiert.

An Zahl und Bedeutung stehen die Verletzungen des Auges im Vordergrund. Verletzungen durch Projektile (Schrapnellfüllkugel oder Infanteriegeschoß) oder Teile von solchen (Granate, Handgranate, Mine usw.) sind weit seltener als die durch die Sprengwirkung der Geschosse im Fels verursachten zahllosen Steinsplitterwunden: dazu kommt noch, daß die Unzugänglichkeit der Gegend oft die Anlegung neuer Zufahrtsstraßen nötig macht, die ins Gestein gesprengt werden. Da hierbei auch Nichtfachleute verwendet werden müssen, kommt es oft, größtenteils durch Unvorsichtigkeit der Arbeiter, zu Unglücksfällen. Wie wir schon aus der Friedenspraxis wissen, treten hierbei besonders häufig Läsionen des Auges auf.

Die nicht seltenen Explosionen von Landminen auf dem steilen Gelände verursachen ebenfalls eine nicht geringe Zahl von Augenverletzungen. Als weiterer Faktor beim Zustandekommen von Verletzungen des Auges kommen die häufigen Steinlawinen in Betracht. Atmosphärische Einflüsse bedingen oft die Loslösung von Gesteintrümmern in großer Höhe, die im Niederrollen wiederum Steinwolken mit sich reißen und, an vorspringenden Blöcken zerschellend, eine Unzahl von Splittern jeder Größe um sich spritzen.

Allen diesen Verletzungen ist gemeinsam, daß den Getroffenen immer eine Vielheit von Splittern erreicht. Deswegen finden sich relativ oft: 1. Beiderseitige Verletzungen (33 von 92 perforierenden Splitterverletzungen). 2. Läsionen des Gesichtes. In der Gesichtshaut heilen die Splitter nur zum kleineren Teil reaktionslos ein, die meisten eitern innerhalb der ersten 8 Tage aus. Bei allen sekundären Operationen ist demnach kein aseptisches Operationsfeld zu erwarten. 3. Neben den Verletzungen des Auges sind fast immer solche an anderen Körperstellen vorhanden. Oft — besonders wenn sie die knöcherne Schädelkapsel treffen — beherrschen sie das klinische Bild und beeinflussen die Transportfähigkeit des Verwundeten in ungünstigem Sinne. Sie sind vielfach die Ursache dafür, daß der Patient in Pflege des Frontspitals bleiben muß. Diese Fälle sieht demnach der im Etappenraume wirkende Augenarzt erst in einem sehr späten Stadium.

Bei der Beurteilung des klinischen Bildes ist es durchaus nicht immer leicht, Kontusionen ohne Ruptur von perforierenden Verletzungen des Augapfels zu unterscheiden, wie dies in letzter Zeit auch Herrenschwand[2]) betont. Es handelt sich bei den letztgenannten gewöhnlich um die Feststellung winziger Eingangspforten, die durch subkonjunktivale Blutungen verdeckt sind. Gewöhnlich sahen wir auch einen Bluterguß in die Vorderkammer, der die differentialdiagnostisch wichtige Beurteilung des Augenhintergrundes erschwert. Ebenso ist die — beiden Krankheitsbildern zukommende — Herabsetzung des Augendruckes für die bulbuseröffnende Verletzung in unseren Fällen nicht so viel ausgesprochener, daß man darauf eine endgültige Diagnose hauen könnte. Oft bleibt die Entscheidung in suspenso, bis die Aufsaugung des Vorderkammerblutes eine Einsicht ins Augeninnere gestattet oder die Röntgenaufnahme die Anwesenheit eines Fremdkörpers in oder hinter dem Augapfel feststellt.

Ich habe 33 Fälle von Kontusion des Augapfels ohne erkennbare Ruptur der Lederhaut beobachtet. 14 mal sah ich, mehr oder weniger scharf ausgeprägt, ein mir bis dahin unbekanntes klinisches Bild, das ich als „Kontusionstrübung der Hornhaut" in meinem Vortrage auf der Kriegstagung der ophthalmologischen Gesellschaft am 1. August 1916 beschrieben habe.

Es handelt sich um eine gleichmäßige, graue, scheibenförmige, dem Hornhautparenchym angehörige Trübung von wolkiger Beschaffenheit mit ziemlich scharfen Grenzen. In einzelnen Fällen gehen sehr zarte graue Linien von den wolkigen Rändern aus, gewöhnlich in vertikaler Richtung. Die Trübung ist kreisförmig, 2—4 mm, selten mehr im Durchmesser, gewöhnlich zentral gelegen, das Epithel über ihr ist matt, grob gestichelt, ohne Defekt und ohne deutliche Blasenabhebung, Fluoreszeinfärbung stand mir damals nicht zur Verfügung. Der Augapfel ist in allen Fällen gereizt, ziliar injiziert, lichtscheu. Nach 3—4 Tagen war die Trübung spurlos verschwunden, nie war in der Folge ein Riß der Descemetschen Lamelle, auf den ich besonders achtete, zu sehen.

Deswegen habe ich in dem erwähnten Vortrag eine durch das Trauma hervorgerufene mechanisch bedingte Auspressung des Saftlückensysteminhaltes angenommen, welche eine Ernährungsstörung zur Folge hat. Für diese Annahme spricht auch die auf den Trübungsbereich beschränkte Epithelschädigung. Die Erschütterung verursacht in der Tiefe des Parenchyms molekulare Umsetzungen, die zum vorübergehenden Verlust der Durchsichtigkeit führen.

L. Caspar[3]) bespricht in der zweiten Gruppe der von ihm beschriebenen traumatischen Hornhauttrübungen eine ähnliche Affektion, die bei ihrer Resorption zwei innerhalb von 14 Tagen verschwindende Kreise hinterließ. Caspar erklärt diese Affektion ohne Kenntnis meiner in Heidelberg vorgetragenen Annahme fast mit den gleichen Worten wie ich dort. Diese Kontusionstrübung der Hornhaut wurde schon früher von Meller[4, 5]) beobachtet und als posttraumatische Ringtrübung der Kornea beschrieben. Ein Fall konnte anatomisch untersucht werden. Er erklärt die Scheiben- oder Ringform durch die Schädigung der Hornhautlamellen, welche am stärksten die Einknickungsstellen betrifft. Mehrere konzentrische Ringe fand Pichler[6]) in zweien seiner Fälle, während bei drei anderen eine rauchige Scheibe mit einem zarten grauen Ring vorlag. Es ist interessant, daß meine wie Caspars Fälle die Trübung nur wenige Tage aufwiesen, während in den Fällen Pichlers der Ring durch Wochen hindurch bestand. In dem letztveröffentlichten Falle Mellers brauchte es nahezu ein Jahr, bis der Trübungsring verschwand.

Die bekannten Kontusionserscheinungen an der Linse (Vossiusche Ringtrübung) und an der Netzhaut (Commotio retinae Berlins) kamen relativ oft zur Beobachtung (3- resp. 15 mal). Eine komplette Linsentrübung nach Kontusion durch Bersten der Kapsel oder Luxation der Linse beobachtete ich nie. Von den drei Fällen von Ringtrübung der Linse erscheint mir einer besonders interessant.

Alois Graf, L.-I.-R. 21. Am 31. 8. 15 Granatexplosion vor ihm — Patient wurde bewußtlos weggetragen —, am gleichen Tage von mir untersucht: reichlich, ausschließlich kleinste Steinsplitter im Gesicht, linkes Auge Hornhaut klar, spiegelt, subkonjunktivale Hämorrhagien; 2 mm vom Limbus, außen unten stecknadelkopfgroßer Skleraldefekt, 3 mm Hyphäma, Iris blutig verfärbt, im Pupillarbereich größeres Blutkoagulum, wenig rotes Licht. Bulbus hypotonisch. Am nächsten Tage war das Blut aus der Vorderkammer verschwunden. Bei weiter Pupille in den vordersten Linsenschichten eine kreisförmige, 3 mm im Durchmesser haltende, aus feinsten und gröberen Punkten bestehende Trübung, die innen oben an zwei Stellen in sehr kleinem Bereich unterbrochen ist. In der unteren Hälfte des Glaskörpers reichlich Blut, obere Hälfte des Fundus normal. Kein Fremdkörper zu sehen. Am dritten Tage unveränderter Befund, zur Röntgen- und sideroskopischen Untersuchung mußte der Patient in das Etappenspital gesendet werden.

Das Wesentliche an diesem Falle ist das Fehlen jedes Zeichens eines stattgefundenen stumpfen Traumas an den Lidern oder der Hornhaut und der sichere Nachweis einer

perforierenden Verletzung des Augapfels, welcher eine kreisförmige „Kontusionstrübung" der Linse zeigt. Der Fall schien mir damals nach der allgemein angenommenen Auffassung der Vossiusschen Ringtrübung als Kapsel- oder Rindenläsion nicht recht erklärbar. Wenn wir aber den neueren Auffassungen der Ringtrübung als Auflagerung korpuskulöser Elemente auf die Linsenkapsel folgen (Blut- resp. Irispigment) (Hesse[7], Vogt[8], Schürmann[9]), liegen keinerlei Erklärungsschwierigkeiten vor.

Die 15 Fälle von Berlinscher Trübung der Netzhaut waren zum größeren Teile mit Aderhautrupturen verschiedenster Ausdehnung verbunden.

Die in der Literatur mehrfach erwähnten Kontusionswirkungen durch den Gasdruck explodierender Geschosse habe ich bei allen in Betracht kommenden Fällen vergeblich gesucht. Trotzdem der Artilleriekampf besonders in unserem Abschnitte eine große Rolle spielte und ich Verbrennung durch Projektilexplosion in nächster Nähe sehr oft konstatieren konnte, sah ich nie etwas, was als Gasdruckwirkung zu bezeichnen gewesen wäre, wie z. B. Rauch[10]), der Thrombosen der Zentralarterie von Granatexplosionen sah. Einmal beobachtete ich nach einem Volltreffer einer 28-cm-Granate in den Mannschaftsunterstand einer permanenten Befestigung bei den Überlebenden allgemeine Gasvergiftungserscheinungen: Benommenheit, hochgradige Hyperämie der Haut und Schleimhäute neben Verbrennungen am ganzen Körper. Aber weder bei diesen verwundeten 8 Artilleristen, noch bei der Bedienungsmannschaft des 30,5-cm-Mörsers, dessen Munitionsmagazin aufflog, konnte ich bei der, 3 Stunden nach der Explosion vorgenommenen Untersuchung etwas anderes feststellen als Verbrennungen und reichlich Splitterverletzungen. Gasdruckläsionen des Auges habe ich nie gesehen, trotz speziell darauf gerichteter Aufmerksamkeit. Über die Wirkung reizender Gase auf das Auge wurden in diesem Abschnitte keinerlei Erfahrungen gesammelt.

Ich habe an anderer Stelle[11]) über 8 durch Kontusion entstandene Fälle von Emphysem der Orbita und der Lider referiert, 2mal war Absturz resp. Steinschlag die Ursache. In der erwähnten Mitteilung habe ich den Nachweis zu führen versucht, daß nicht eine stumpfe Gewalt, welche den Augapfel trifft, die Ursache für den Luftaustritt in das orbitale Zellgewebe ist, sondern daß dieser vielmehr durch indirekte Fraktur der Papierlamelle des Siebbeines erfolgt. Ein Fall erscheint zur Entscheidung der erwähnten Frage derartig beweisend, daß ich ihn hier kurz anführen möchte:

Rudolf Jedonek, Landst.-Bat. 41. Verletzung durch Steinschlag 29. 4. 16. Der faustgroße Stein, der aus großer Höhe kam, traf den Patienten am Stirnbein der linken Seite ungefähr in der Höhe der Protuberanz. Angeblich Anschwellung des linken Auges sofort nach dem Trauma. Bei der Revision der Stirnwunde ca. 4 Stunden nach der Verletzung erhob ich einen Periostdefekt ohne Knochenläsion, hochgradige Schwellung der Lider des linken Auges, knisterndes Emphysem mit blutiger Suffusion, welch letztere sich über die Nasenwurzel auf den rechten Orbitalrand und die Augenlider hinüberzieht. Mächtige Verdrängung des linken Augapfels nach vorn, geringe nach außen. Mäßige subkonjunktivale Blutung in der nasalen Bulbusbindehauthälfte. Sonst völlig normaler Augapfel, Medien klar, Fundus und Sehschärfe immer normal. Verschwinden aller Veränderungen am 7. Tage der Beobachtung.

Da die Anschlagstelle am Knochen, wie die Freilegung erwies, von der Orbita räumlich getrennt ist und auch keine verbindenden Fissuren nachzuweisen waren, die Lider aber und der Augapfel keinerlei Spuren einer direkten Läsion zeigten, ist eine andere Deutung der Entstehung des orbitalen Emphysems als durch indirekte Fraktur ausgeschlossen.

* * *

Während die durch stumpfe Traumen hervorgerufenen Kontusionen des Auges, die ich in diesem Frontteile gesehen habe, gewöhnlich nicht zum Verlust des Sehvermögens führen, ja sogar oft von vollständiger Wiederherstellung der Funktion gefolgt sind, wirken die weit häufigeren, perforierenden Verletzungen des

Auges im Gebirgskriege erheblich zerstörender. Ihre Zahl ist eine überraschend große (92 Verletzte mit 125 lädierten Augen), wenn wir bedenken, daß wir einen relativ kleinen Frontabschnitt (ungefähr 2 Brigaden) ärztlich zu versorgen hatten. Die relativ große Häufigkeit der doppelseitigen Verletzungen ist durch die eingangs besprochene Wirkung der aufschlagenden Geschosse erklärt. Ich habe im Felde weder über ein Sideroskop noch über eine Röntgeneinrichtung verfügt; deswegen bin ich über Vorhandensein von intraokularen und retrobulbären Splittern und ihre Art nur grob „klinisch" informiert, doch erlauben die immer gleichzeitig im Gesicht steckenden, leicht zugänglichen Splitter einen gerechtfertigten Analogieschluß auf die Beschaffenheit der intra- oder retrobulbären. Ich habe mir auch aus dem Zündmagneten eines großen Lastautomobils einen recht zugkräftigen Augenmagneten improvisiert, ohne sonderlich viel Vorteil von ihm zu ziehen.

Wenn wir die der Beobachtung zugänglichen Splitter im Auge und die aus der Gesichtshaut geholten berücksichtigen, so ergibt sich ein überwältigendes Dominieren der Steinsplitter gegen die metallischen: neun Zehntel aller extrahierten resp. gesehenen Fremdkörper waren nicht metallisch, von den metallischen die Hälfte magnetisch. Vergleichen wir damit das Material der Breslauer Klinik[12]), so finden wir dort unter 120 intraokularen Splittern nur 7 nichtmetallische.

Bevor wir auf die perforierenden Steinsplitterverletzungen des Auges eingehen, seien hier noch zwei Fälle von Bleispritzerimprägnierung der Hornhaut erwähnt, wie sie von HANDMANN[13]), BOEHM[14]), WINKLER[15]) beschrieben wurde. Durch Gellerschüsse war in beiden Fällen der Stahlmantel des Geschosses geborsten, der geschmolzene Bleikern dem Verletzten ins Gesicht und in beide Augen gespritzt. Die Hornhäute beider Fälle waren übersät mit grauen, z. T. metallisch glänzenden, in allen Schichten der Hornhaut sitzenden Fremdkörpern verschiedenster Größe, die dem Extraktionsversuch die größten Schwierigkeiten bereiteten. Bei Berühren mit dem Fremdkörpermeißel erwiesen sie sich als schmierig weich. Die 4 Hornhäute blieben völlig reaktionslos, keiner der vielen Fremdkörper führte zu entzündlicher Reaktion.

Über die Einheilungsmöglichkeiten von Steinsplittern im Gewebe des Auges sind wir recht dürftig informiert: Nach WAGENMANNS[16]) Darstellung ist die primäre und sekundäre Infektionsgefahr bei perforierenden Steinsplitterverletzungen eine erhöhte, da dem Splitter vom Boden her Infektionskeime anhaften. Allerdings erwähnt WAGENMANN später Fälle, in denen kleinste Steinsplitter selbst Jahrzehnte reizlos vertragen wurden.

Aus der Friedenspraxis wissen wir, daß in der Hornhaut eines Steinmetz große Mengen von Steinsplittern reaktionslos einheilen können. Die Splitter bestehen gewöhnlich aus Marmor ($CaCO_3$) oder aus Granit (der Hauptsache nach Kalziumsilikat). Im Beginne meiner Tätigkeit an der Südwestfront habe ich solche Fremdkörper aus Hornhaut und Iris regelmäßig extrahiert. In zwei aufeinanderfolgenden Fällen sah ich mehrere Splitter in der Regenbogenhaut stecken. Da gleichzeitig die Gesichtshaut in größerer Ausdehnung zerstört war, verschob ich die Extraktion, bis ein aseptisches Operieren möglich wurde. Da beide Fälle reaktionslos abheilten, entschloß ich mich des öfteren zu einem abwartenden Verhalten, das sich gerechtfertigt erwies. Ich sah überhaupt unter allen 125 perforierenden Augenverletzungen, bei denen nicht primär enucleiert wurde, nur 2mal eine Infektion folgen.

Peter Brandolin, L.-I.-R. 4, 20 Jahre alt, Granataufschlag 20. 3. 19. Steinsplitterverletzung der Stirnmitte. Periostläsion ohne Knochendefekt. Evidement in Lokalanästhesie. Exzision der gequetschten Ränder, Vernähung, glatte Heilung. Augenbefund, 20 Stunden nach der Verletzung, rechts: zentrale perforierende Hornhautverletzung mit gequollenen Rändern. Vorderkammer bluterfüllt. 22. 3.: Zentrales winziges Infiltrat um die Einschußöffnung. Ihr entsprechend an der Hornhauthinterfläche ein konzentrischer feiner grauer Einwanderungsring von ca. 2 mm Gesamtdurchmesser. Kauterisation mit Jodtinktur. Atropin, Verband.

23. März: Hochgradige Chemose, Einschränkung der Bulbusbeweglichkeit, das zentrale Infiltrat ca. 2 mm im Durchmesser, alle Schichten der Hornhaut durchsetzend, seine Umgebung matt, grau, Hornhautoberfläche dort gestichelt, 4 mm gelblichgraues Hypopyon. Pupille durch graue Massen verdeckt.

Sehr gründliche Jodtinkturkauterisation, Vorderkammerpunktion, Holen eines dicken zähen Exsudates, in diesem ein winziger fester Brocken.

Entzündung klingt im Laufe von 8 Tagen ab, auf der Linsenvorderkapsel bleibt eine, aus mehreren weißen, verschieden großen Flecken bestehende Trübung zurück; sie geht nur wenig in die Tiefe, Kern und hintere Rinde bleiben klar. Linse schlottert leicht, kein erkennbares Irisschlottern. Im Glaskörper einzelne flottierende Wolken, Fundus normal. Visus (im Etappenspital nach 6 Wochen geprüft) 6/24. Auge vom achten Tage an immer reizlos geblieben.

Josef Kern, 38 Jahre alt, Landst.-Reg. 26, Dynamitexplosion 18. 3. 16. Perforierende Verletzung der linken Hornhaut außen unten, mehrstrahlige Lappenwunde. Wundstar quellend, Vorderkammer fast aufgehoben, Kammerwasser trüb, Iriszeichnung verwaschen.

21. 3.: Kopfschmerzen, Hornhaut leicht matt, Auge druckschmerzhaft, Drucksteigerung. Entbindung der Linse durch Lappenschnitt, Zurücklassung von ziemlich viel Resten.

Am zehnten Tage Auge reizlos, Fingerzählen ½ m, dem Hinterlandspitale zugewiesen, von wo mir der Bericht zukam, daß der Patient wegen Gefahr der sympathischen Ophthalmie während eines Malariarezidivs enukleirt wurde.

Nur in diesen beiden Fällen kann der perforierende Fremdkörper als ursprünglicher Träger von Infektionskeimen angesehen werden, wollen wir nicht annehmen, die pathogenen Mikroorganismen sind durch den Splitter von der Hornhautoberfläche aus in die Tiefe implantiert worden oder sekundär durch die geschaffene Öffnung in das Augeninnere eingewandert.

Die Zahl der reaktionslos verheilten Steinsplitterverletzungen ist eine überaus große. Daraus geht mit Sicherheit hervor, daß auf den Höhen der karnisch-julischen Alpen abgesprengte Steine keine wirksamen Infektionskeime enthalten. Ob sie primär infektionsfrei sind oder ob die Keimfreiheit erst durch die bei der Explosion entwickelte Hitze erzielt wird, soll dahingestellt bleiben. Ein zweites wichtiges Moment für die reizlose Einheilung der Steinsplitter in den Geweben des Auges dürfte in der Beschaffenheit des Materials liegen (Dolomit: Kalziummagnesiumkarbonat), das anscheinend durch den Inhalt des Augapfels nicht in Lösung geht und demnach nicht chemisch reizend wirken kann. In der Tat sieht man bei frischen Verletzungen weder um die in der Hornhaut liegenden Splittern noch bei solchen, die in die Regenbogenhaut eingebettet sind, bei Untersuchung mit der Kugellupe eine Einhüllung durch entzündliche Gewebsprodukte (Waldmann*).

Die Zahl der anfliegenden Splitter ist oft eine unglaublich große: einmal zählte ich in einer Hornhaut 38 deutlich umgrenzbare. Es ist auch ohne weiteres klar, daß die Hauptmasse der Splitter das Gesicht treffen muß, wenn man bedenkt, daß der Schütze in der Linie das Gesicht zur Erde gewendet und nur wenig erhoben liegt, und die Steinwolke des aufschlagenden Geschosses noch aus dicht vereinigten Erd- und Gesteintrümmern besteht. Ich habe die größeren oberflächlich sitzenden Hornhautsplitter regelmäßig entfernt, von der Meinung ausgehend, daß ihre bloße Anwesenheit im Pupillarbereich der Hornhaut notwendigerweise ein optisches Hindernis darstellen muß, wenn sie, wie es gewöhnlich der Fall ist, dicht beisammenliegen. Außerdem hat aber auch die aseptische Einheilung ins Hornhautparenchym eine anscheinend mechanisch bedingte reaktive Wucherung der Hornhautzellen zur Folge, welche die Durchsichtigkeit des Korneagewebes an dieser Stelle beeinträchtigt. In der Tat habe ich um ältere eingeheilte Steinsplitter immer graue Wolken gefunden, die sich, wenn die Fremdkörper dicht beisammenliegen, zu ganz bedeutenden Sehhindernissen vereinigen können.

Waldmann[17]) berichtet über die Fremdkörpertoleranz der Augengewebe. Er fand, daß nicht nur Steinsplitter, sondern sogar Eisen- und andere Sprenggeschoßteile überraschend gut auch in sonst sehr empfindliche Teile des Auges einheilen und dort durch viele Jahre reaktionslos verweilen können. Deswegen lehnt er auch Extraktionsversuche aus tieferen Teilen des Auges bei nichtmagnetischen Splittern als gefährlich ab.

Doch möchte ich keineswegs der unbedingten Entfernung der Steinsplitter aus der Hornhaut des Wort reden. Denn die Extraktion tief im Parenchym steckender Splitter ist nur unter weitgehender Zerstörung des Gewebes möglich und daher von Narbenbildung gefolgt. Oft würde die Narbentrübung größere optische Schädigungen zur Folge haben als die Einheilung des Fremdkörpers. Den Endeffekt meines Vorgehens konnte ich nie beobachten, da meine Patienten früher ins Etappenspital abgeschoben werden mußten. So fehlen mir leider die genauen Vergleichswerte des optischen Resultates beider Verfahren. Im Wesen aber dürfte der von uns eingeschlagene Weg: Entfernen der leicht zugänglichen, Einheilenlassen der in der Tiefe steckenden Fremdkörper, der richtige sein.

Steinsplitter in der Iris habe ich 8mal beobachtet, darunter manche in größerer Zahl. 1 mal habe ich von 7 im schwammigen Gewebe der Regenbogenhaut steckenden Steinsplittern 3 entfernt, 4 wegen technischen Schwierigkeiten steckenlassen. Die 3wöchentliche Irisreizung, die dem Eingriffe folgte, ist nach meiner Meinung zum größeren Teil auf das Trauma der Extraktion zurückzuführen und zum kleineren auf die ursprüngliche Verletzung. Die Splitterchen liegen z. T. auf den Firsten des schwammigen Gewebes, oft auch tief in den Krypten. Immer verändern sie beim Pupillenspiel ihren Sitz, die tiefliegenden werden bei Pupillenerweiterung vielfach unsichtbar.

Die Tatsache, daß die in der Vorderkammer liegenden Fremdkörper nicht nach kurzer Zeit von einem Leukozytenmantel überzogen werden, erschien mir sehr überraschend. Es geht daraus vor allem hervor, daß die eingedrungenen Fremdkörper keimfrei sind (auch keine apathogenen Mikroorganismen mitführen), ferner daß sie auch chemisch relativ reizlos sind. Die in der Iris steckenden Splitter sind durchwegs sehr klein, was nach der Extraktion besonders zum Ausdruck kam, wenn die Hornhautvergrößerung unwirksam wird. Die Durchschnittsgröße der eingedrungenen Splitter war ca. 0,2—0,5 mm. Ihre Kleinheit erklärt es, daß sie nicht schon durch ihr Gewicht einen mechanischen Reiz auf das Irisgewebe ausüben.

Ebenso reizlos blieben Fremdkörper im Glaskörper, die ich 4mal gefunden habe. Diese Splitter wurden erst nach der Resorption der in allen Fällen eingetretenen Blutung dem Untersucher sichtbar (frühestens am 4., spätestens am 7. Tage nach dem Trauma). Sie waren bei Durchleuchtung ganz dunkel, leuchteten bei Spiegeldrehung hell auf, gewöhnlich schienen sie an einem zarten Faden befestigt, der aber den Splitter nicht deckte, 2mal lagen die Steinteilchen so weit vorn, daß man sie schon bei seitlicher Beleuchtung erkennen konnte. Die Höchstzahl der Steinsplitter, die ich in dem Glaskörper eines Auges fand, betrug 4. In allen Fällen blieb das Auge während meiner 14tägigen Beobachtung völlig reizlos. Aus dem Etappenspitale berichtete man mir das gleiche Verhalten während weiterer 4 Wochen. Über frische Steinsplitterverletzungen der Netz- oder Aderhaut habe ich keine Erfahrungen gesammelt.

Während das reaktionslose Verhalten der eingedrungenen Fremdkörper in der Hornhaut, dem Glaskörper und der gefäßreichen Regenbogenhaut einigermaßen erstaunlich erscheint, verwundert es uns nicht weiter, wenn wir Splitter in der stoffwechselarmen Linse vorfinden, ohne daß sich entzündliche Vorgänge an die Verletzung schließen. Von den 8 Fällen, bei denen ich verschieden große Fremdkörper in der Linse klinisch feststellen konnte, sah ich nur einmal (der früher erwähnte Fall Peter Brandolin, S. 50) eine Entzündung des Auges als Folge der Verletzung. Eine Tatsache erscheint mir besprechenswert, die mir in dem reichen Verletzungsmaterial der heimatlichen Klinik bisher entgangen war: 21 mal unter den beobachteten Fällen hatte der Fremdkörper seinen Weg durch die Linse genommen (resp. war in ihr steckengeblieben). 17mal trat sofort nach der Verletzung oder einige Stunden nachher eine schalige Trübung in der hinteren Rinde auf, bei minimaler Kapselöffnung und sehr geringer Trübung der vorderen Kortikalis. In allen 17 Fällen kam es zu fortschreitender Trübung der ganzen Linse. In 4 Fällen blieb nach der Verletzung die Linsentrübung auf die vorderste Rinde beschränkt — an Ausdehnung gewiß

nicht geringer als in den übrigen Fällen — (3mal davon mit Splittern in der Linse). In allen diesen 4 Fällen zeigte sich bei 4wöchentlicher Beobachtungsdauer keine Tendenz zum Fortschreiten, die Sättigung und Größe der Trübungen blieben völlig umschrieben oder gingen etwas zurück. Daß Linsenverletzungen nicht unbedingt zu vollständiger Trübung führen müssen, wissen wir aus der klinischen Erfahrung sehr gut. Bei Diszisionen der Vollinse (Schichtstar, Myopieoperationen) klafft die Kapsel sehr deutlich, es kommt jedoch manchmal nur zu umschriebenen strichförmigen Trübungen, die nicht progressiv sind und manchmal sogar bis auf eine lineare Narbe verschwinden können.

Nach v. Hess[18]) erfolgt bei jungen Individuen das Fortschreiten der Trübung nach Eröffnung der Linsenkapsel stürmischer als bei älteren.

Socher[19]) hat 11 Fälle aus der Literatur zusammengestellt, bei denen nach Linsenverletzung keine ausgedehnte Linsentrübung aufgetreten war. Von diesen war in 7 Fällen die Vorder- und Hinterkapsel lädiert.

Für die Wiederherstellung der Durchsichtigkeit der getrübten Partie sind nach Hess (a. a. O.) drei Annahmen möglich:

1. Durch die Verletzung ist ein wirklicher Zerfall von Linsenfasern eingetreten. Die Trübung verschwindet durch Aufsaugung der zerfallenen Fasern.

2. Der Inhalt der betroffenen Fasern trübt sich nur vorübergehend, ohne zugrunde zu gehen.

3. Eine zwischen Kapsel und Linsenfasern sich ansammelnde Flüssigkeit ist Sitz der Trübung, diese kann sich aufhellen oder aufgesaugt werden.

Die von uns beobachtete Tatsache, daß die Fälle von Linsentrübungen auf traumatischer Grundlage, die der vordersten Kortikalis angehörten, nicht fortschritten, während diejenigen, welche schalige Trübungen in der Tiefe zeigten, binnen kurzer Zeit völlig getrübt waren, spricht für eine tiefgreifende Differenz zwischen beiden Arten von Verletzungen. Eine Erklärung der auffallenden Erscheinung könnte in zwei Umständen gesucht werden: Einerseits läßt nach meiner Vorstellung der subkapsuläre Sitz der nicht progressiven Katarakt die Annahme zu, daß es sich hier, wie schon Hess (a. a. O.) für seine Ausnahmsfälle als möglich hinstellt, um Veränderungen außerhalb der unversehrt gebliebenen Linsenfasern handelt. Der trübende Einfluß des Kammerwassers, das bei der gewöhnlichen Heilung der Kapselwunde durch Epithelregeneration zu spät von den Linsenfasern abgesperrt wird, würde nach unserer Annahme gar nicht auf die unverletzte klare Linsensubstanz einwirken können. Andererseits würde dadurch, daß die eindringenden Fremdkörper in der Linsenkapsel relativ oft steckenbleiben, gleichzeitig mit der Verletzung eine Stopfwirkung ausgeübt werden, welche die Durchsichtigkeit der Linsenfasern auch bei etwas größeren Kapselwunden retten könnte. Gerade die Einheilung von Fremdkörpern in die Linse ohne Trübung derselben oder mit umschriebener Katarakt ist ja bekannt (Elschnig[20, 21]).

Bei klinisch konstatierbaren Verletzungen der Linsenfasern selbst sah ich keinen Fall stillstehen oder gar sich rückbilden. Warum Trübungen nach Verletzung der zentralen Kapselpartien gerade in der hinteren Kortikalis auftreten — was schon Hess (a. a. O.) erwähnt —, ist nicht zu erklären. Hier sei angeführt, daß die schalige Trübung in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zuerst in der unteren Hälfte auftritt — ebenso wie die ersten Trübungssektoren der senilen Katarakt am häufigsten unten (innen) beginnen. Die mechanische Erklärung auf Grund der Schwerkraft erscheint mir unwahrscheinlich; denn in diesem Falle müßte der Sitz genau am unteren Ende des vertikalen Meridians gesucht werden, während gewöhnlich ein Quadrant getrübt ist, der durchaus nicht der zutiefstliegende ist. Unsere Unklarheit über die Ernährung der Linse scheint keine plausible Erklärung dieser Tatsache zu gestatten.

Charakteristisch für den Kampf auf großen Höhen sind die ziemlich häufigen Blitzverletzungen. Allerdings sind nur 6 Fälle lebend in meine, in einem Hochtale befindliche Station gebracht worden.

In keinem Falle lag eine Sehstörung vor, doch fand ich in 5 von den 6 Blitzverletzten in der Linse einander ähnliche Veränderungen: es handelt sich um umschriebene, teils ein-, teils doppelseitige, punkt- bis kreisförmige Trübungen, dem hinteren Linsenpol entsprechend, die keinerlei Tendenz zum Fortschreiten zeigten. Sie waren bereits wenige Stunden nach dem Blitzschlag nachzuweisen und hatten bei 14tägiger Beobachtung ihre Form und Ausdehnung nicht verändert.

In einer Mitteilung an anderem Orte[22]) habe ich eine Erklärung der Erscheinung auf Grund physikalischer Erwägungen versucht.

Wenn der Blitz das Auge äquatorial durchsetzt, muß er die hintere Kapsel tangential treffen, der halbflüssige Augapfelinhalt setzt dem elektrischen Strome einen gleichmäßigen Widerstand entgegen. Tierische Membranen leiten erfahrungsgemäß schlechter. Der Strom wird daher, wenn er auf die hintere Linsenkapsel stößt, einen schlechteren Leiter vorfinden und Joulesche Wärme entwickeln. Diese ruft erfahrungsgemäß in tierischen Geweben Fällungen hervor, die in unseren Fällen als Trübung sichtbar werden.

Die von Herrenschwand[23]) bei Kampftruppen in großer Höhe (über 2000 m) gesehene Hornhautschädigung habe ich nie beobachtet. Die Stellungen der von unserer Feldsanitätsanstalt versorgten Abteilungen lagen nie so hoch (1500—1900 m). Im Falle Herrenschwands sowie in dem von Freytag[24]) mitgeteilten Falle von vorübergehender Hornhauttrübung ist die Kälte als ursächliches Moment anzuschuldigen.

* * *

Wenn wir das im vorangehenden niedergelegte Material übersehen, so fällt vor allem die relativ geringe Bösartigkeit der Steinsplitterverletzungen auf. Von den 125 Augen mit perforierenden Verletzungen wurden von mir 16 als sehunfähig geopfert. Kein Fall wurde ohne gute Funktion ins Etappenspital gesendet, wo im weiteren Verlaufe jedoch noch 3 Fälle enukleirt werden mußten. In einem Falle (Kern, Josef S. 51) mußte das Auge wegen Gefahr der sympathischen Entzündung entfernt werden. Später aufgetretene sympathische Ophthalmie wurde in keinem einzigen Falle aus den Spitälern der Etappe und des Hinterlandes, mit denen ich in bester Fühlung stand, gemeldet.

Mein Vorgehen muß unbedingt als weitestgehend konservativ bezeichnet werden. Ich stehe damit im Gegensatze zu Schieck[25]), der die Seltenheit des Auftretens sympathischer Entzündung (8 Fälle im deutschen Sprachgebiet während zweier Kriegsjahre) auf die reichlich und rechtzeitig ausgeübte Enukleation zurückführte, für die er warm eintrat. Abgesehen von der recht unerklärlichen Tatsache, daß 5 von den 8 Fällen nach Schiecks Bericht rechtzeitig enukleiert wurden, möchte ich die Kehrseite der Frage vom Standpunkte des Frontarztes betrachten.

Dem praktischen Arzt wurde auf der Schule die Angst vor der sympathischen Augenentzündung derartig eingeprägt, daß sein erster Gedanke bei jeder perforierenden Augenverletzung Enukleation ist. Es gibt kaum eine Läsion des Auges, die der Truppenarzt nicht für sympathiefähig hält. Es ist unmöglich, daß der nicht spezialistisch geschulte Arzt die Heilungsmöglichkeit einer Augenverletzung richtig beurteilt, die vom erfahrenen Augenarzte allein eingeschätzt werden kann. So sah ich den Chirurgen der vordersten Linie immer auf Enukleation drängen, auch wo sie nicht draußen angezeigt war, und nicht zu selten erfolgte sie bereits für dringlich gehalten am Verbandplatz. Für die Schätzung der ohne dringende Anzeige an der Front entfernten Augen stehen mir keine Daten zur Verfügung, wenn ich aber bedenke, wie oft ich im Felde erklären mußte, warum ich das verletzte Auge nicht entfernte,

erscheint die Befürchtung, daß diese Zahl nicht gering ist, begründet. Der berechtigte Jubel über die geringe Zahl von sympathischen Ophthalmien, die der riesigen Menge von Augenverletzungen folgte, sollte gedämpfter klingen bei dem Gedanken an die zahlreichen Verluste von Augen, die zu erhalten gewesen wären.

Die Vorstellung, welche sich allgemein in Ärztekreisen, besonders bei Chirurgen, eingenistet hat, daß die Enukleation zu den dringlichen Operationen gehört, muß ausgemerzt werden — man muß betonen, daß die Verschiebung des Eingriffes um 1—2 Tage und länger gewiß keine Gefahr bedeutet —, die Frist genügt, um den Verwundeten sicher dem Augenarzt zuzuführen, der über die Notwendigkeit der Enukleation zu entscheiden hat. Im Felde tätige Okulisten, wie LÖHLEIN und KRUSIUS, haben bereits 1916 in Heidelberg den Standpunkt des Frontarztes in der Wechselrede zu SCHIECKS Vortrag begründet. In letzter Zeit hat auch OPPENHEIMER[26]) diesen von mir auf der Kriegstagung der Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg 1916 vertretenen Gedankengang ausgesprochen, und auch ANGELUCCI warnt vor übereilten Enukleationen.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß die schonende Entfernung des zertrümmerten Augapfels auch an den erfahrenen Augenarzt große Ansprüche stellt. Es gilt dem Frontarzt klar zu machen, daß jedes gerettete Stückchen Bindehaut von der gleichen Bedeutung für den Träger ist wie die Verlängerung eines Amputationsstumpfes. Was es für die jungen, im Beginne des Erwerbslebens stehenden Männer sozial bedeutet, eine gut sitzende Prothese zu tragen, geht jetzt schon daraus hervor, daß viele von ihnen sich eingreifenden Operationen unterziehen, um den verunstalteten Bindehautsack zum Tragen einer geeigneten Prothese fähig zu machen. Von den 16 verstümmelnden Augenoperationen, die ich vornehmen mußte (13 Enukleationen, 3 Exenterationen), wurden 9 mit Fetteinheilung kombiniert. Außerdem habe ich diese, weit bessere kosmetische Erfolge erzielende Kombination mehrfach in den Etappenspitälern gezeigt, wo sie dann ebenfalls ausgeübt wurde.

Stehe ich, was die Entfernung des Augapfels betrifft, auf den strengen, durch unsere Wissenschaft gegebenen Anzeigen, so haben die gewonnenen Erfahrungen meine Auffassung über die Notwendigkeit der Fremdkörperextraktion bei Verletzungen im Gebirgskriege geändert: Die Holung von Steinsplittern aus dem Augeninneren halte ich — wenn sie reizlos im Auge verweilen — nicht nur für überflüssig, sondern sogar für schädlich. Während eingedrungene Fe- oder Cu-Splitter selbstverständlich — wie überall so auch bei den Verletzungen im Gebirgskriege — wenn möglich baldigst aus dem verletzten Auge entfernt werden sollen, stehen wir bei den an Zahl weit überwiegenden Steinsplitterverletzungen des Auges auf einem konservativen Standpunkt, den wir nie zu bereuen hatten.

Literatur.

1) RYCHLIK und LÖWENSTEIN, Schädelverletzungen im Gebirgskriege. Med. Klin. 1916 Nr. 49 S. 1279.
2) HERRENSCHWAND, Perforierende Verletzungen im hinteren Bulbusabschnitt. Zbl. f. pr. Augenh. 1918. Nov.-Dez.-Heft.
3) L. CASPAR, Subepitheliale Trübungsfiguren der Hornhaut nach Verletzungen, Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 57 S. 385.
4) MELLER, Über traumatische Hornhauttrübungen. Gr. Arch. Ophth. 1913 f. Bd. 85 S. 172.
5) — Über d. posttraumat. Ringtrübungen d. Hornhaut. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 59 S. 62.
6) A. PICHLER, Die Casparsche Ringtrübung der Hornhaut. Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 36 S. 311.
7) HESSE, Zur Entstehung der Kontusionstrübung der Linsenvorderfläche (VOSSIUS). Zeitschr. f. Augenh. Bd. 39 S. 195.
8) VOGT, Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Genese der Vossiusschen Ringtrübung. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 40 S. 204.
9) SCHÜRMANN, Die Vossiussche Ringtrübung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1920 Bd. 64 S. 807.
10) RAUCH, Spontane Luftdruckeinwirkung auf die Netzhautgefäße des menschlichen Auges. Med. Klin. 1918 Nr. 49 S. 1206.
11) ARNOLD LOEWENSTEIN, Das Luftemphysem der Lider und der Augenhöhle. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 47 S. 77.
12) RUMBAUER, Über intraokulare Fremdkörper im Kriege. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 63 S. 196.
13) HANDMANN, Über Augenverletzungen durch Bleispritzer von aufschlagenden Infanteriegeschossen. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34 H. 1/2.

[14]) Boehm, Über Verletzungen des Auges durch Bleispritzer. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 57 S. 82.
[15]) Winkler, Weitere Erfahrungen über Bleispritzerverletzungen des Auges, insbesondere über das Dauerschicksal länger beobachteter Fälle. Zeitschr. f. Augenh. 1919 Bd. 41 S. 60.
[16]) Wagenmann, Die Verletzungen des Auges mit Berücksichtigung der Unfallversicherung. Graefe-Saemisch, Handbuch d. Augenh., 2. Aufl., Bd. 2 S. 1202 u. flg.
[17]) Waldmann, Iván, Fremdkörpertoleranz des Auges. Orvosi ketilap 65. Nr. 31 S. 264 (ref. Zentralbl. f. d. ges. Ophthalm. Bd. VI. 1921 S. 327).
[18]) C. v. Hess, Pathologie und Therapie des Linsensystems. Graefe-Saemisch, Handb. d. Augenh. 2. Aufl., Bd. 4 2. Abt., S. 111.
[19]) Socher, zitiert nach v. Hess.
[20]) A. Elschnig, Zur Therapie der Eisensplitter in der Linse. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1911 Bd. 49 S. 35.
[21]) — Eisensplitter in der Linse. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 51. Jg. S. 787.
[22]) Arnold Löwenstein, Linsentrübung nach Blitzverletzung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 15 S. 592.
[23]) F. v. Herrenschwand, Über Schädigungen der Hornhaut im Hochgebirgskriege. Zentralbl. f. prakt. Augenh. 1916 40. Jg. S. 161.
[24]) G. Freytag, Über einen Fall von vorübergehender Hornhauttrübung in der Kälte. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 59 S. 67.
[25]) Schieck, F., Die Verhütung der sympathischen Ophthalmie bei Kriegsverletzungen. Ber. d. Ophthalm. Ges. Heidelberg 1. 8. 16 S. 160.
[26]) Oppenheimer, Bemerkungen zur Veröffentlichung von Dimmers: Kriegsverletzungen und sympathische Ophthalmie. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917, April-Juni-Heft.

IV. Über die Mechanik und Wirkung von Gewehr- und Schrapnellkugelschüssen bei Verletzungen des Augapfels und seiner Umgebung.

Von Prof. Dr. Curt Adam.
Direktor des Kaiserin-Friedrich-Hauses in Berlin.
Im Kriege leitender Arzt des Privatlazaretts Frohnau (Mark).

Mit 9 Abbildungen im Text und 1 farbigen Tafel.

1. Allgemeine Betrachtungen über die Wirkung von Geschossen mit hoher und solcher mit geringer Geschwindigkeit auf den Augapfel und seine Umgebung.

Die Wirkungen der Orbitalquerschüsse haben schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Augenärzte auf sich gelenkt und eine ganze Reihe von Theorien veranlaßt, um das nach solchen Schüssen auftretende eigenartige ophthalmoskopische Bild zu erklären. Abb. 9 zeigt den ophthalmoskopischen Befund bei einer frischen Verletzung. Ausgedehnte wolkige Blutungen, abgerissene Gefäße, weiße Flächen, Pigmentanhäufung nach Art der Gefäßzwischenräume der Aderhaut charakterisiert dieses Bild. Der Befund ist natürlich nicht in allen Fällen zu erheben, da Blutungen der Vorderkammer, des Glaskörpers usw. häufig einen Einblick verhindern. Im weiteren Verlauf ändert sich das Bild wesentlich. Die Blutungen werden resorbiert, die weißen Flächen treten deutlicher hervor, werden häufig prominent, Sklerose der Aderhautgefäße und mehr oder minder ausgedehnte landkartenartige Atrophien wechseln mit Pigmentanhäufungen ab, wie dies aus Abb. 10 u. Tafel I, Abb. 1—5 ersichtlich ist. Diese Augenhintergrundveränderungen sind, wie schon Goldzieher hervorhob, so charakteristisch, daß derjenige, der Gelegenheit hatte, sie in geeigneten und nicht zu komplizierten Fällen zu studieren, das Bild später wiedererkennt und die Diagnose der Orbitalschußverletzung stellen kann. Anatomisch wurden Aderhautrupturen und



Abb. I. Ausreißung des Sehnerven durch orbitale Querschußverletzung.



Abb 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.

Abb. 2—5. Chorioretinitis sclopetaria als Folge von orbitaler Querschußverletzung.

Verlag von JOHANN AMBROSIUS BARTH in Leipzig.

Netzhautrisse festgestellt mit Verwachsungen zwischen den einzelnen Schichten, und zahlreiche Hämorrhagien. Die durch den Riß entstandenen Lücken waren durch zellarmes fibrilläres Bindegewebe ausgefüllt, das sich auch zwischen die abgerissenen Ränder der inneren Augenhäute vorschob. In den einzelnen Fällen kann natürlich der eine oder andere Bestandteil dieser anatomischen Veränderungen mehr oder weniger überwiegen, im wesentlichen ist der anatomische Befund aber in allen Fällen der gleiche.

Wenn auch in der Beschreibung des Bildes und der Deutung des anatomischen Befundes alle Autoren einig sind, so besteht — oder besser gesagt bestand — doch in der Deutung des Zustandekommens eine Uneinigkeit. Goldzieher sah die Ursache in einer Zerreißung der Ziliargefäße und wies auf die klinisch nachweisbare Tatsache hin, daß Affektionen der Ziliarnerven zu schweren uvealen Störungen führen können, und daß durch die Zerreißung der Blutgefäße die Ernährung der Netzhaut gestört werden könne. Ganz abgesehen davon, daß diese Theorie die Tatsache nicht zu erklären vermag, warum diese Störungen sich mit Vorliebe nur am hinteren Pol des Auges bzw. an denjenigen Stellen finden, die der Flugbahn des Geschosses entsprechen, sind auch die Wirkungen der Durchschneidung der Ziliargefäße wesentlich andere. Wagenmann, Krückmann, Härtel, Siegrist, Hirsch u. a., die sich experimentell mit dieser Frage beschäftigt haben, fanden als Folge der Durchtrennung der Ziliargefäße ausgedehnte Atrophien und bindegewebige Degeneration mit Pigmententwicklung, nirgends aber eine plastische oder proliferierende Entzündung, wie wir sie annehmen müßten, wenn obige Erklärung zu Recht bestände. Andere Autoren sehen die Bindegewebsentwicklung als die direkte Wirkung von Streifschüssen an. Diese Erklärung hat in einer Reihe von Fällen zweifellos ihre Gültigkeit, erklärt aber diejenigen Fälle nicht, in denen das Geschoß weitab vom Bulbus die Orbita durchquert hat, so daß auch dieser Erklärung keine generelle Bedeutung zukommt. Wieder andere, so Berlin, haben aus dem Vorhandensein der Blutungen, die sie als Folge von Thrombosen ansahen, den Schluß gezogen, daß die Umwandlung derselben die Ursache der Bindegewebsentwicklung sei. Nun ist es aber bekannt, daß Blutungen in den Glaskörper, wie auch solche in die Aderhaut und Netzhaut, resorbiert werden können, und erst wiederholte Blutungen führen, wie Krückmann und neuerdings auch Schreiber nachgewiesen haben, zur Bindegewebsentwicklung. Aber diese Umwandlung findet, wie Schreiber betont, lediglich im Glaskörper statt, nicht aber in der Aderhaut und Netzhaut. Wenn auch nicht in Abrede gestellt werden soll, daß die Umwandlung von Blut in Bindegewebe z. T. zur Entstehung des charakteristischen Bildes beitragen kann, so wird doch dadurch das Bild der Chorioretinitis sclopctaria, wie wir diese Veränderung nennen wollen, nicht in allen seinen Einzelheiten erklärt, um so mehr, als es sich bei den Kriegsverletzungen um jugendliche Personen handelt, bei denen die Resorptionsverhältnisse besonders günstig sind. Haben wir nun gesehen, daß weder Zerreißungen der Ziliargefäße und Nerven, weder Streifschüsse noch Blutungen allein das eigenartige Bild nach Schußverletzungen zu erklären vermögen, so sind wir vollends im Zweifel über die Ursache, wenn wir noch an die anderweitigen Veränderungen denken, die nach Orbitalquerschüssen aufzutreten pflegen, wie die Abflachung der Vorderkammer, die Luxation der Linse, das vollkommene Platzen des Augapfels an seiner Vorderseite, Zertrümmerung des Orbitaldaches und Orbitalbodens an Stellen, die keine direkte Verbindung mit den Schußöffnungen in den Orbitalwänden haben.

Die erwähnten Theorien haben einen für die Deutung ausschlaggebenden Faktor außer acht gelassen, nämlich die spezifische Wirkung der Schußverletzungen, sie erklären nicht, warum die Veränderungen nur bei Schußverletzungen vorkommen und nicht auch bei Messerstichen, Stockstößen od. dgl. Geschosse mit hoher Geschwindigkeit haben aber spezifische Eigenschaften, die wir bei der Erklärung ihrer Einwirkung nicht vernachlässigen dürfen. Feuert man aus geringer Entfernung auf eine mit Wasser gefüllte Blechkapsel ein Geschoß mit hoher Geschwindigkeit, so fliegt

die Blechkapsel nach allen Seiten auseinander; je größer die Geschwindigkeit und der Querschnitt des Geschosses, desto größer die Zerstörung. Die gleiche Wirkung tritt ein, wenn man auf einen mit Gehirnmasse gefüllten Schädel aus kurzer Entfernung einen Schuß abgibt; explosionsartig erfolgt die Zertrümmerung des Schädels in zahlreiche Sprünge und Risse, und hielte die elastische Kopfhaut den zersprengten Schädel nicht zusammen, so würde er, wie die erwähnte Blechkapsel, nach allen Seiten auseinanderfliegen. Diese Wirkung ist in tausendfachen Versuchen seitens der Medizinalverwaltung des Preußischen Kriegsministeriums festgestellt und ist durch die Erfahrungen dieses Krieges tausendfach bestätigt worden. Die Wirkung wird als Sprengwirkung bezeichnet und kommt in folgender Weise zustande: das in den Körper eindringende Geschoß gibt den Teilchen, auf die es zuerst auftrifft, von seiner lebendigen Kraft ab und setzt sie in Bewegung. Diese übertragen die Bewegung auf die ihnen zunächst liegenden, diese auf die angrenzenden usw. Da die Bewegung mit einer großen Geschwindigkeit und Kraft erfolgt, hat der Vorgang eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Explosion, die im Innern des betreffenden Organs erfolgt, weshalb wir auch berechtigt sind, von einer Sprengwirkung zu sprechen. Infolge dieses Vorganges haben wir einen in immer weitere Entfernung vom Geschoß sich fortpflanzenden und mit derselben selbstverständlich abnehmenden Druck, und dieser Druck ist ein ungeheurer, denn er beträgt, wie manometrische Messungen nachgewiesen haben, bei Schüssen auf mit Wasser gefüllte Hohlorgane bis über 40 Atm. Pflanzt sich dieser Druck bis auf die Hülle des mit Flüssigkeit gefüllten Hohlorgans fort und ist die lebendige Kraft des Geschosses groß genug, um durch die unter großen Druck stehende Massen immer neue Stoßwellen zu jagen, so können die gegen die Hülle andringenden Flüssigkeitsteile diese schließlich in Bewegung setzen und evtl. gar zur Zertrümmerung bringen. Dabei setzen sich die Massen mit der größten Beschleunigung nach derjenigen Richtung in Bewegung, in denen der Widerstand (einschließlich desjenigen Widerstandes, der von der Trägheit der Massen selbst herrührt), am kleinsten ist.

Das Wegschleudern der Teilchen des betreffenden Körpers erfolgt um so stärker und die scheinbare Explosionswirkung ist folglich um so größer, je leichter sich die Teilchen des Körpers gegeneinander verschieben lassen (bei Flüssigkeiten oder flüssigkeitsreichen Geweben). Dagegen fällt die Wirkung fort, wenn zwischen den Teilchen des Körpers große Reibung besteht (z. B. bei trockenem Quarzsand), in letzterem Falle wird die Geschoßenergie zum größten Teile unmittelbar in Reibungswärme umgewandelt (CRANZ). Um diese Wirkung, die theoretisch wie in praxi feststeht, auch in ihrer Entstehung und ihrer Entwicklung dem Auge sichtbar zu machen, hat CRANZ mit Hilfe der sog. Funkenkinematographie, die es gestattet, 5000 Aufnahmen in einer Sekunde zu machen, kinematographische Aufnahmen dieser Schußwirkung gemacht. Dem flüssigkeitsreichen Gewebe entsprach dabei ein feuchter Lehmklumpen. Die beigegebenen Abb. 3 und 4, die diesem Film entnommen sind, zeigen zunächst bei I auf der linken Seite das Nahen des Geschosses, bei II das Fortschleudern von Lehmteilen in der Richtung nach dem Schützen zu, erst dann bei III ein solches in der Richtung des Geschosses, und schließlich eine Bewegung der Lehmteile nach allen Seiten.

Die Abb. 5 und 6 sind einem Film entnommen, der die Wirkung eines Schusses auf eine wassergefüllte Gummiblase darstellt. Auch hier sind die einzelnen Phasen die gleichen. Von rechts her bei III das Nahen des Geschosses; nach dem Eindringen desselben ein Wasserstrahl auf den Schützen zu, nach dem Verlassen der Blase ein Strahl in der Richtung des Schusses, dann eine Dehnung der Blase erst in der Längs-, dann in der Querrichtung, und schließlich ein vollkommenes Platzen derselben.

Die beiden Aufnahmen sind gerade zur Erklärung der Wirkung von Schüssen auf das Auge und die Orbita von großer Bedeutung, da die Gummiblase ohne weiteres dem Augapfel, der feuchte Lehmklumpen dem Orbitalgewebe in ihrer Sprengfähigkeit an die Seite gestellt werden kann.

Für das Zustandekommen einer Sprengwirkung am menschlichen Körper ist Voraussetzung ein ringsum geschlossener Raum, der mit flüssigkeitsreichem Gewebe gefüllt ist. Diese Voraussetzung trifft bei der Orbita zu. Die Orbita ist zwar von vorn her offen, wird aber dort durch den Bulbus mit seinen Anhängen und durch die Lider geschlossen. Durchquert ein Geschoß mit großer lebendiger Kraft die Orbita, so nehmen die einzelnen Teile ihres Inhaltes die Bewegung des Geschosses auf und wirken in gewissem Sinne als ein nach allen Seiten hin explodierendes Geschoß. Diese Wirkung erstreckt sich auf alle den Raum umgrenzenden Wände, sowohl die knöchernen Teile der Orbita, wie den Augapfel. Die Orbitalwände gleichen in dieser Hinsicht unmittelbar der Hülle der erwähnten Blechkapsel. Sind sie stark genug, der andrängenden Kraft

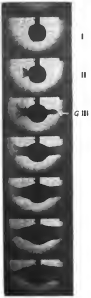


Abb. 3.



Abb. 4.

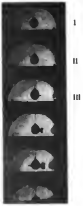


Abb. 5.



Abb. 6.

Abb. 3 u. 4. Kinematographische Aufnahme der Wirkung eines Infanteriegeschosses auf einen feuchten Lehmklumpen (s. S. 58).

Abb. 5 u. 6. Kinematographische Aufnahme der Wirkung eines Infanteriegeschosses auf eine mit Wasser gefüllte Gummiblase (s. S. 58).

(Aus Berichte der Heidelberger ophtalmologischen Gesellschaft, 1920.)

Widerstand zu leisten, wie vor allem die äußere Wand, so erschöpft sich die andrängende Kraft, sind sie aber dazu zu schwach, wie vor allem die obere und die untere Wand, so werden sie zertrümmert. Die Folgen davon sind die im speziellen Teil noch zu erwähnenden Sekundärerscheinungen, wie z. B. das Entstehen einer Meningitis als Folge der Zertrümmerung der oberen Wand, oder das Entstehen eines traumatischen Enophthalmos als Folge der Zertrümmerung der unteren Wand. Bei den knöchernen Orbitalwänden liegen die Verhältnisse ziemlich einfach. Beim Bulbus als dem vorderen Abschluß der Orbita liegen sie etwas komplizierter. Der Bulbus selbst ist in gewissem Grade nachgiebig, teils infolge der Elastizität seiner Befestigung, vor allem der geraden Augenmuskeln, teils infolge der Elastizität seiner Wandung selbst. Diese besonderen Verhältnisse müssen berücksichtigt werden, wenn wir die Sprengwirkung der Orbitalschüsse auf den Augapfel als solchen beurteilen wollen. Würde

der Augapfel lose in der Orbita liegen, so würde er höchstwahrscheinlich infolge der Explosionswirkung wie ein Geschoß aus dem „Flintenrohr“ aus der Orbita herausfliegen. Wie im speziellen Teil erörtert werden wird, sind dergleichen Fälle tatsächlich beobachtet worden. Tatsächlich liegt er aber nicht lose in der Orbita, sondern wird durch die Augenmuskeln, den Sehnerven usw. in seiner Lage gehalten. Wie ist nun die Wirkung im einzelnen? Jeder feste Körper setzt einer auf ihn einwirkenden Kraft einen zweifachen Widerstand entgegen, den Widerstand der Lage und den Widerstand der Form (Deformationswiderstand). (Unter Widerstand der Lage verstehe ich den Trägheitswiderstand, die Reibung, die Befestigung usw. in ihrer Gesamtheit.) Von diesen beiden hängt im Verein mit der Größe der Kraft und der Zeitdauer, innerhalb deren die Kraft wirkt, die Beschleunigung bzw. Formveränderung ab, die der Körper zu erleiden hat. Zwei Beispiele sollen den Unterschied dieser beiden Widerstände illustrieren. In einem Zimmer sind die nach außen sich öffnenden Fenster nicht geschlossen, sondern nur leicht angelegt; in dem Zimmer tritt eine Gasexplosion ein, die Folge davon ist, daß die Scheiben zertrümmert werden, weil infolge der Plötzlichkeit der gegen sie einsetzenden Kraft die Fensterflügel nicht Zeit haben, dem Druck auszuweichen. Der Widerstand der Form wird in diesem Falle eher überwunden als der Widerstand der Lage. Zweites Beispiel: Auf ein an zwei Fäden senkrecht hängendes Brett wird mit einem mit großer lebendigen Kraft begabten Geschoß geschossen, das Geschoß durchdringt das Brett, ohne daß sich dieses bewegt. Hier liegen die gleichen Verhältnisse vor wie bei der Gasexplosion. Auf das gleiche Brett wird mit einem Geschoß, von geringer Geschwindigkeit z. B. einem Pfeil, geschossen, der Pfeil setzt das Brett in lebhafte Schwingungen, ohne es zu durchbohren. Es wird in diesem Falle der Widerstand der Lage eher überwunden als der Widerstand der Form. Ähnlich wie bei der Gasexplosion liegen die Verhältnisse bei einem Durchschuß der Orbita. Auch der Bulbus ist nicht in der Lage, so schnell, als es erforderlich wäre, der andrängenden Kraft auszuweichen, infolgedessen wird seine Form verändert, und zwar an dem der Schußrichtung zunächst liegenden Teile, d. h. im allgemeinen an seinem hinteren Pole. Er wird gewissermaßen von hinten her eingestülpt oder wie ein Ei eingedellt, das man mit der Spitze auf den Tisch schlägt. Die Folgen davon sind umfangreiche Zerreißungen in der Aderhaut und Netzhaut, unter besonderen Umständen, auf die im speziellen Teil einzugehen sein wird, auch Ausreißung des Sehnerven. Da der Druck infolge des wenig kompressiblen Bulbusinhaltes sich nach vorn hin fortsetzt, die vorderen Teile des Augapfels aber ihn nur z. T. durch Dehnung auszugleichen vermögen, so kommt es im Augeninnern zu einer erheblichen Drucksteigerung mit ihren Folgezuständen. Überschreitet der Druck die Elastizitätsgrenze der Bulbuskapsel, so kann es vorkommen, daß der Bulbus an seinem vorderen Teile platzt; meist kommt es aber nicht dazu, sondern die Kraft erschöpft sich daran, nach Dehnung der Kapsel die Vorderkammer abzuflachen, Zerreißungen in der Regenbogenhaut und im Corpus ciliare usw. vorzunehmen. Ich habe die Richtigkeit dieser Theorie auch anatomisch dadurch beweisen können, daß ich an denjenigen Stellen, die bei der Eindellung des hinteren Poles am stärksten beansprucht wurden, umschriebene Blutungen habe nachweisen können. Physikalisch lassen sich diese Verhältnisse übersehen, wenn man sich der Formel $m \cdot (V_1 - V) = k \cdot t$ erinnert. In dieser Formel bedeutet $m \cdot (V_1 - V)$ die Beschleunigung, die ein Körper m erfährt, wenn eine Kraft k während der Zeitdauer t auf ihn einwirkt. Von t wissen wir, daß es außerordentlich klein ist. Die Angaben der Autoren schwanken zwischen $^1/_{50}$ (TILMAN) und $^1/_{5000}$ (KOCHER) Sekunde. Wir können daraus den Schluß machen, daß k schon einen erheblichen Betrag annehmen kann, ohne daß $k \cdot t$ bzw. $m \cdot (V_1 - V)$ (d. h. die Vorwärtsbewegung des Bulbus) eine erhebliche Größe erreicht. Auch experimentell habe ich diese Dinge nachweisen können, und verweise hierbei auf meine Arbeit: Mechanik und Wirkung der orbitalen Querschußverletzungen (Zeitschr. f. Augenheilkunde 26, Heft 1 1911).

Wir wenden uns nunmehr nach der allgemeinen Betrachtung der Wirkungsweise von Geschossen auf die Augengewebe zunächst der speziellen Betrachtung von Geschoßwirkung auf den Augapfel selbst zu, um nachher noch einige ergänzende Mitteilungen über die Orbitalschüsse zu machen.

2. Spezielles über die Wirkung von Geschossen auf den Augapfel und seine Umgebung.

A. Direkte Einwirkungen auf den Augapfel.

a) Volltreffer.

Wir müssen bei der Wirkung von Geschossen auf den Augapfel selbst streng unterscheiden zwischen Geschossen mit großer lebendiger Kraft und solchen mit geringer. Ihre Wirkung ist eine vollkommen verschiedene. Dringt ein Geschoß mit großer lebendiger Kraft in den Bulbus ein, so kommt es auch hier, ähnlich wie es bei der Orbita geschildert wurde, zur Erzeugung einer Sprengkraft, die imstande ist, den Bulbus auseinanderzureißen. Wir verweisen dabei auf die kinematographische Aufnahme von Schußwirkungen auf eine mit Wasser gefüllte Gummiblase, von der auf S. 58 die Rede war. Anders wenn ein abgeschwächtes Geschoß den Bulbus trifft, da kann es zu einfacher, evtl. sogar doppelter Perforation kommen, falls der Querschnitt des Geschosses wesentlich geringer ist als der Durchmesser des Auges. Die Wirkung ist hier nicht wesentlich anders als bei der Verletzung mit einem spitzen Gegenstand.



Abb. 7. Reste von Lederhäuten bei Zertrümmerung des Augapfels durch Volltreffer.
(Aus Borchard-Schmieden, Die deutsche Chirurgie im Weltkriege, 2. Aufl. 1920.)

α) Vollkommene Zertrümmerung des Augapfels durch Sprengwirkung.

Fälle von vollkommener Zertrümmerung des Augapfels durch Sprengwirkung sind verschiedentlich beschrieben worden (Cramer, Birch-Hirschfeld, v. Szily, Adam). Hierbei kann es auch durch die Gewalt der Sprengwirkung sogar zu Zerreißungen der Lider kommen. In manchen Fällen kann es geradezu schwierig sein, einen Bulbusrest noch zu finden, die Augäpfel sind so vollständig zerstört, daß es den Eindruck macht, als wäre eine reguläre Enukleation vorgenommen worden. In manchen Fällen, wo noch Reste der Sklera vorhanden sind, sieht man deutlich die radiäre Wirkung der Explosion (s. die beifolgende Zeichnung, die aus dem Abschnitt: Kriegsverletzung der Augen von Wessely aus dem Handbuch von Schmieden-Borchard entnommen ist). Einen besonders instruktiven Fall in dieser Hinsicht beschreibt Pichler:

„Linkerseits sieht man zunächst eine große, mit entzündeter Bindehaut überkleidete Fläche, welche dicht unter der Augenbraue beginnt und bis weit auf die Wange hinabreicht, und deren unterer Rand durch eine Zilienreihe gebildet wird, so daß es beim ersten Hinsehen aussieht, als ob das Oberlid vollständig fehlen würde, das Unterlid aber ganz nach unten gedreht wäre. Vom Augapfel ist gar nichts zu entdecken. Beim genaueren Zusehen findet man, daß das Oberlid vorhanden, aber in seiner ganzen Länge dicht unter der Augenbraue abgerissen und vollständig nach vorn umgeklappt und auf die Wange herab verlagert ist, wobei es das Unterlid ganz deckt. Auch bei genauerer Untersuchung ist vom Augapfel keine Spur zu finden, die ziemlich geräumige Bindehauttasche ist vollständig leer."

Auch v. Szily gibt einige solcher instruktiven Fälle. Daß sie verhältnismäßig selten beobachtet sind, liegt wohl daran, daß die meisten derartig Verletzten wegen der sagittalen Schußrichtung auch gleichzeitig eine Verletzung des Gehirns erlitten haben und infolgedessen auf dem Schlachtfelde geblieben sind.

β) Einfache und doppelte Perforation des Bulbus infolge Eindringens abgeschwächter Geschosse.

Häufiger sind Fälle von einfacher Perforation beschrieben bzw. beobachtet worden. Hier handelt es sich um abgeschwächte Geschosse, die entweder aus großer Entfernung kamen oder schon andere Körper durchschlagen hatten und nur noch gerade soviel Kraft besaßen, um in den Augapfel einzudringen. Hier kommt es aber nicht zum Platzen des Bulbus, sondern nur zu einer einfachen Ruptur. Außer der Perforation kommt es dann noch zu weitgehenden Zerreißungen und Ablösungen der inneren Teile des Augapfels, Blutungen, Verlagerung der Linse usw., wie wir dies aus den Friedensverletzungen durch spitze Gegenstände kennen.

Bei Steckschüssen der Orbita kann eine derartige Perforation auch am hinteren Pol erfolgen mit Erhaltung oder mehr oder weniger starker Beeinflussung des vorderen Teiles (Trübung und Einschmelzung der Hornhaut bei Nervenverletzung, Blutung in die Vorderkammer usw., Fall von Plocher). Diese Fälle sind aus dem Grunde besonders beachtenswert, weil dadurch leicht die Gefahr der sympathischen Ophthalmie übersehen wird, wie sie Zorab in einem Falle beobachtete. Auch doppelte Perforationen kommen vor, wenngleich selten.

b) Kontusionsschüsse.

Durch abgeschwächte Geschosse können auch Verletzungen hervorgerufen werden, die Ähnlichkeit haben mit denen, die wir in der Friedenspraxis als Kuhhornstöße zu bezeichnen gewohnt sind. Bei v. Szily finden sich mehrere derartige Fälle, in denen Geschosse am unteren Hornhautrande angriffen und der Bulbus am oberen platzte. Die Veränderungen im Bulbusinnern sind die gleichen wie bei den Kuhhornverletzungen, so daß hier nicht darauf einzugehen nötig ist. Im übrigen siehe auch die Ausführung im nächsten Abschnitt über Streifschüsse.

c) Streifschüsse.

Streifschüsse des Augapfels an seinem hinteren Pol lösen im allgemeinen ähnliche Veränderungen aus, wie sie als charakteristisch für die Orbitalschüsse im allgemeinen Teil beschrieben worden sind, nämlich mehr oder weniger umfangreiche Zerreißungen der Aderhaut und Netzhaut, Blutungen in diese Häute und in den Glaskörper, evtl. auch in die Vorderkammer; der Ausgang pflegt dann Narbenbildung mit Pigmentierung und, durch Zerreißung der Ziliargefäße, landkartenartige Atrophie der Aderhaut zu sein. Einen charakteristischen Fall in dieser Hinsicht beschreibt Salzer. Bei diesem war das Geschoß in den oberen Teil der rechten Orbita eingedrungen und im unteren Teil der linken Orbita ausgetreten. Rechts oben entwickelte sich eine traumatische Pigmentierung, links unten eine ausgedehnte Aderhaut- und Netzhautruptur mit entsprechendem Gesichtsfeldausfall. Schrapnellkugeln können in dieser Hinsicht ganz ähnlich wirken wie Gewehrkugeln, da bei beiden das rein mechanische Moment der Berührung in Frage kommt (s. Oleynik). Auch Steckschüsse, die den Bulbus lediglich berühren, können eine ähnliche Wirkung entfalten (Plocher).

Bei den Streifschüssen am vorderen Pol des Auges haben wir ebenso wie bei den Orbitalschüssen eine örtliche und eine Fernwirkung zu unterscheiden. Die Ortsveränderung des Bulbus nach rückwärts wird infolge der kurzen Wirkungsdauer aus den auf S. 60 auseinandergesetzten Gründen nur gering sein. Örtlich kommt außer der direkten Beschädigung eine Eindellung zustande. Der Eindellung auf der Außenseite der Hornhaut z. B. entspricht eine Vorwölbung auf der Innenseite derselben. Der höchste Punkt derselben, d. h. die Descemetische Membran, wird dabei am stärksten gespannt und zerreißt (Einrisse der Membrana Descemeti mit sekundärer Imbibition und Trübung der Hornhaut). Daneben kann es zu den anderen Erscheinungen der Einwirkung stumpfer Gewalt (Einreißung oder Abreißung der Iris, Zonula Zinii mit ihren Folgezuständen usw.) kommen (s. Abb. 8).

Die Eindellung ruft eine Erhöhung des intraokularen Druckes hervor. Diesem sucht sich das Auge, da sein Inhalt praktisch inkompressibel ist, dadurch zu entziehen, daß es seine Hülle zu dehnen versucht. Die Dehnbarkeit des Auges ist in den verschiedenen Teilen seiner Hülle verschieden. Am dehnbarsten ist die Kornea, am starrsten die Sklera in der Umgebung des Sehnerven (abgesehen von ihrer Dicke an dieser Stelle: infolge der zirkulären Anordnung ihrer Bündel und der mannigfachen dichten Verflechtung der dortigen Gewebe). Am stärksten beansprucht werden bei einer allgemeinen Dehnung der Hülle die Teile, die auf der Grenze zwischen einem Gewebe größerer und einem solchen geringerer Dehnbarkeit liegen. Solche Teile sind der Korneoskleralbord und die Sklera in einiger Entfernung vom Sehnerven, während die dazwischenliegenden Teile infolge ihrer von hinten nach vorn allmählich abnehmenden Dicke eine allmähliche Zunahme ihrer Dehnbarkeit aufweisen.

Der Korneoskleralbord, der obendrein aus anatomischen Gründen geringere Resistenz hat, reißt infolgedessen bei starker Erhöhung des intraokularen Druckes verhältnismäßig leicht ein, wie dies v. Szily durch geeignete Beispiele zu belegen vermag, und wie wir dies von den Kuhhornstößen zu sehen gewöhnt sind.

Die zweite Gefahrzone liegt zirkulär in einiger Entfernung rings um den Sehnerven herum. Hier liegen die Verhältnisse nicht so offenkundig (man denke aber dabei an das Staphyloma verum bei hoher Myopie), man kann sie nur erschließen aus den Veränderungen der Aderhaut, die die gleichen Dehnungen mitzumachen hat und entsprechend dieser Zone zirkulär zum Sehnervenkopf einzureißen pflegt; ebenso aus den Veränderungen der Netzhaut, die zwar elastischer als die Aderhaut, doch in ihrem Pigmentepithel Störungen an diesen Stellen erleidet. Als leichtester Ausdruck dieser Überdehnung ist das sog. „Ödem der Netzhaut" anzusehen.



Abb. 8. Abreißung der Iris infolge Streifschuß.

Es werden von v. Szily und Oguchi Skleralrupturen am hinteren Pol des Auges beschrieben, es bleibt aber zweifelhaft, ob dies echte indirekte Rupturen sind oder direkte Rupturen durch Knochensplitter. In ungezwungener Weise ist auf diese Weise auch die Lochbildung der Retina zu erklären, ebenso die feinen Veränderungen, die sich sonst bei Streifschüssen des Auges in der Makulagegend abspielen. Die Netzhaut ist am Rande der Fovea etwa 0,3 mm, in der Mitte nur 0,1 mm dick. Bei einer plötzlichen Dehnung, wie wir sie als Folge der plötzlichen Druckerhöhung annehmen, reißt sie an der Grenze stärkerer und geringerer Dehnbarkeit ein.

Ich muß es mir aus Platzrücksichten versagen, auf die mannigfaltigen anderen Theorien, die das Zustandekommen der Berstung, der Aderhautruptur und der traumatischen Lochbildung zu erklären versuchen, einzugehen. Sie sind ausführlich bei Hughes, Müller, Praun und Wagenmann dargestellt. Der wesentlichste Punkt der oben dargestellten Theorie ist der, daß sie die Prädilektionsstellen der Veränderungen als Übergangsstellen zwischen Teilen größerer und geringerer Dehnbarkeit ansieht. Es ist klar, daß, wenn zwei Teile der Hülle sich in verschiedenem Ausmaß ausdehnen, die zwischen ihnen gelegenen Gewebe einer besonderen Beanspruchung bzw. Zerrung ausgesetzt sind. Die Theorie hat den großen Vorteil, daß sie alle bei der gleichen Verletzung auftretenden Veränderungen einheitlich zu erklären vermag.

In gewissem Sinne scheinen die Kosterschen Versuche über Dehnung der Bulbushülle bei erhöhtem intraokularen Druck dagegen zu sprechen, bei denen er gefunden hat, daß bei Erhöhung des Binnendruckes die Dehnung der Kapsel nur eine minimale ist. Man darf aber dabei nicht übersehen, daß die Druckhöhen, mit denen Koster

operierte (bis 100 cm Hg) gegenüher den Druckhöhen, die hier in Frage kommen, nur relativ geringe waren, und daß die Erhöhung bei ihm allmählich erfolgte, während sie hier ganz plötzlich erfolgt.

Eine eigenartige Wirkung von Streifschüssen, die in den beschriebenen Fällen allerdings von Granatsplittern herrührte, die aber in ihrer mechanischen Wirkung wohl auch bei Gewehrschüssen vorkommen kann, beschreibt Wessely. Er beobachtete bei einigen Fällen eine vollkommene Ablösung der Uvea, d. h. der Aderhaut, des Corpus ciliare und der Regenbogenhaut, so daß ähnlich wie bei den indischen Wunderkugeln sich zwei Kugeln ineinander unabhängig voneinander bewegten. Wessely sucht diesen Vorgang so zu erklären, daß er annimmt, daß die Lederhaut durch das berührende Geschoß eine Art rotierende Bewegung empfängt, die aber von der Aderhaut infolge ihrer Plötzlichkeit nicht mitgemacht wird. Hierdurch kann es, wie die beschriebenen Fälle zeigen, zu einer vollkommenen Ablösung der Uvea kommen. Ähnliche Fälle sind meines Wissens sonst nicht beschrieben worden.

B. Indirekte Einwirkung.

a) Schüsse durch den Orbitalinhalt.

Die in ihrer Wirkung und deren Mechanik interessantesten Schüsse sind die orbitalen Querschüsse. Über ihr Zustandekommen haben wir bereits im allgemeinen Teil berichtet. Hier sind nur noch einzelne Besonderheiten nachzutragen. Ein **Exophthalmus** unmittelbar nach der Schußverletzung wird nur selten beobachtet. Es ist zwar anzunehmen und durch experimentelle Untersuchungen, die ich an Leichen gemacht habe, erhärtet, daß der Bulbus im Augenblick des Schusses eine geringe Vorwärtsbewegung macht, doch ist diese nur vorübergehender Natur. Der Bulbus tritt infolge der Elastizität seiner Befestigung wieder an seine alte Stelle zurück. In einem späteren Zeitpunkte kommt ein Exophthalmus zuweilen vor; es handelt sich dann um starke Durchblutung des Orbitalinhaltes aus den zerrissenen Gefäßen. Einen solchen Fall beschreibt Plocher. In einem von mir in meinem Buche „Augenverletzungen im Kriege" beschriebenen Fall war der Exophthalmus bedingt durch eine infolge Zertrümmerung des Orbitaldaches hervorgerufene Senkung des Gehirns bzw. seiner mit Exsudat gefüllten Hüllen und dadurch bedingte Raumverengerung der Orbita.

Die experimentell sichergestellte Vorwärtsbewegung des Augapfels hat sonderbare Folgen, wenn durch den Schuß gleichzeitig die Befestigungen des Bulbus durchschnitten werden. In einem solchen Falle kann der Augapfel wie die Kugel aus einem Flintenrohr herausgeschossen werden. Fleischer beschreibt einen derartigen Fall. Ein Musketier bekommt einen Orbitalquerschuß, im Augenblick, wo er den Schuß erhält, verspürt er einen Schlag gegen den Kopf, wobei ihm der Helm herunterfällt. Als er den Helm aufnimmt, sieht er in diesem sein vollkommen intaktes Auge liegen. Der Fall kann kaum anders erklärt werden, als in der Weise, wie ich es versucht habe.

Verhältnismäßig häufig wird im späteren Stadium von Orbitalschüssen ein **Enophthalmus** beobachtet. Seine Erklärung ist durch die Zertrümmerung der Orbitalwände infolge der Sprengwirkung ohne weiteres verständlich, vor allem kommt hier wohl eine Zertrümmerung der unteren Wand der Orbita in Frage, wodurch es dem Orbitalinhalt möglich ist, nach unten auszuweichen. Nun noch ein paar Worte über die Beteiligung der **Orbitalwände** bei den Verletzungen im allgemeinen. Eine indirekte Zertrümmerung der äußeren und inneren Orbitalwand kommt für diese Betrachtungen nicht zu sehr in Frage, weil diese Wände bereits durch die direkten Verletzungen so erhehlich in Mitleidenschaft gezogen worden sind, daß eine Unterscheidung zwischen direkter und indirekter Wirkung schwer möglich ist. Hierbei muß auf diese gefahrvolle Kommunikation zwischen den Nasennebenhöhlen und der Orbita aufmerksam

gemacht werden, worauf besonders Krückmann hingewiesen hat. Besonders verhängnisvoll sind die Zertrümmerungen des oberen Orbitaldaches, die sich häufig mit einer Zerreißung der Dura verbinden, so daß auf dem Wege Nase—Orbita—Gehirn, wie wiederholt beobachtet worden ist, noch verhältnismäßig spät schwere, zu Tode führende Infektionen in Form von Meningitis oder Hirnabszessen auftreten können.

Eine eigenartige Verletzung, die bei Orbitaldurchschüssen beobachtet wird, ist die **Ausreißung des Sehnerven.** Es ist nicht ganz leicht, hierfür eine Erklärung zu geben. Das einfache Auftreffen des Geschosses auf den Sehnerven kann nicht allein für die Ausreißung desselben verantwortlich gemacht werden, denn ein Geschoß mit hoher Geschwindigkeit durchschneidet den Sehnerven, ohne auch nur seine Lage zu verändern, wie wir uns persönlich in einer Reihe von Fällen haben überzeugen können. Es sind also noch ganz besondere Umstände erforderlich, über die wir im einzelnen nicht klar sehen, sei es die besondere Lage der Geschoßbahn, sei es die Beteiligung von Knochenstücken od. dgl. mehr.

Daß die Zertrümmerung der oberen Orbitalwand sich evtl. weiter bis in das Felsenbein und den Canalis opticus fortsetzt und damit eine direkte Zerreißung des Sehnerven veranlaßt, ist nicht wahrscheinlich. Brückner behauptet zwar im stereoskopischen Röntgenbilde eine derartige Fortsetzung der Fissur des Orbitaldaches von vorn her bis in die Gegend des Canalis beobachtet zu haben. Es muß aber darauf aufmerksam gemacht werden, daß evtl. auch sekundäre Schädigungen auftreten können, etwa dadurch, daß der Getroffene hinstürzt und im Stürzen sich einen Schädelbruch zuzieht, wie von Uthoff beobachtet worden ist.

Man könnte sich auch vorstellen, daß, wenn das Geschoß in nicht allzu großer Entfernung vom Augapfel die Augenhöhle passiert und der Orbitalinhalt von der Flugbahn des Geschosses als Mittelpunkt aus nach allen Seiten explosionsartig auseinanderspringt und demgemäß der hintere Teil der Orbita sich nach hinten, der vordere Teil, d. h. speziell der Augapfel, aber nach vorn bewegt, hierdurch die Ausreißung des Sehnerven zustande kommt. Bielschowski gibt eine andere Erklärung. Er nimmt an, daß die Ausreißung nicht direkt oder indirekt durch das Projektil erfolgte, sondern durch Knochensplitter, die von der Zertrümmerung des Orbitalbodens herrührten. Daß Knochenstücke so herumgeschleudert werden können, zeigt eine Beobachtung von Liebrecht. Er hat bei einer anatomischen Untersuchung einer durch Schußverletzung bedingten Sehnervenausreißung eine Reihe von Knochenstücken bis zur Größe eines Kleinfingernagels gefunden, die zwischen den Muskeln am Sehnerven eingebettet waren. Wahrscheinlich kommen bei der Entstehung der Sehnervenausreißung zwei konkurrierende Ursachen in Frage. Wenn man die Sprengwirkung als alleinige Ursache ansieht, so ist nicht erklärt, weshalb diese Komplikation so selten auftritt, sie müßte eigentlich sonst der reguläre Folgezustand jeder Orbitalquerschußverletzung sein; wenn man aber allein die Verletzung durch Knochenstücke annimmt, so ist nicht erklärt, weshalb diese Knochenstücke gerade die Richtung haben müssen, die zur Ausreißung des Sehnerven erforderlich sind; erklärt ist auch nicht die immerhin erhebliche Kraft, die notwendig ist, damit ein derartiges Knochenstück die Ausreißung vornehmen kann. Wenn man beide Momente, die explosionsartige Wirkung und die Beteiligung von Knochenstücken, zur Erklärung heranzieht, dürfte man wohl der Wirklichkeit am nächsten kommen.

Die Zerstörungen in der Orbita selbst können sich selbstverständlich auf alle in ihr enthaltenen Gebilde erstrecken. Der Durchschießung sämtlicher gerader Augenmuskeln ist in dem Falle Fleischer bereits gedacht worden. Aber auch Störungen einzelner **Muskeln** kommen hierbei zur Beobachtung. Verhältnismäßig häufig ist der untere Schiefmuskel beteiligt, wohl deshalb, weil er am Boden der Orbita inseriert und diese bei der allgemeinen Zertrümmerung der Orbitalwände leicht in Mitleidenschaft gezogen wird, eine Tatsache, die von Hirschberg schon bei den Selbstmörderverletzungen hervorgehoben wurde.

Zur Beobachtung kommen auch glatte Durchschüsse der Sehnerven mit sekundärer Atrophie der Papille, Durchschießung einzelner motorischer und sensorischer **Nerven**, die für die Bewegung, Ernährung und Empfindlichkeit des Auges wesentlich in Frage kommen. Wiederholt ist nach derartigen Durchschießungen eine Einschmelzung der Hornhaut als Folge derartiger Nervenstörungen beobachtet worden.

Interessant sind auch anscheinend ganz isolierte Störungen in dem Ganglion ciliare, die eine Pupillenstarre evtl. ganz nach dem Typus der reflektorischen Pupillenstarre zur Folge haben.

Als Folge von Durchschießung der **Gefäße** wurde bereits des nach der Verletzung auftretenden Exophthalmus gedacht, aber auch die Entstehung eines Aneurysma evtl. auch eines Aneurysma arterio-venosum ist in mehreren Fällen beschrieben worden.

Wesentlich für die Gestaltung der intraokularen Veränderungen ist die Zerreißung der Ziliargefäße, denn sie hat eine Atrophie der zugehörigen Aderhautpartien in Form von landkartenartigen Veränderungen mit sekundärer Pigmentierung zur Folge.

Es sei der Vollständigkeit halber erwähnt, daß natürlich auch **Infektionen** des Orbitalinhaltes auftreten können, wohl meist auf dem durch die Schüsse eröffneten Wege zwischen Nase und Orbita, und daß diese zur Orbitalphlegmone bzw. Orbitalabszessen mit sekundärer Thrombophlebitis usw. Veranlassung geben können.

Wir wenden uns nunmehr zu den **intraokularen** Veränderungen, die von jeher das besondere Interesse in Anspruch genommen und deren wir bereits in groben Zügen im allgemeinen Teil Erwähnung getan haben. Um die Veränderungen im einzelnen zu verstehen und zu erklären, verweisen wir auf die verschiedene Elastizität, die die einzelnen in Frage kommenden Häute, die den Augapfel zusammensetzen, besitzen. Sobald eine Kraft die Elastizitätsgrenze des Körpers, auf den sie gewirkt, überschreitet, zerreißt dieser oder erleidet dauernde Veränderungen seines Gefüges; bleibt die Kraft aber unter dieser Elastizitätsgrenze, so kehrt der betreffende Körper wieder in seine ursprüngliche Form zurück. Hiernach ist die verschiedene Einwirkung des Schusses auf die verschiedenen Häute des Auges zu beurteilen. Sklera, Aderhaut und Netzhaut haben wesentlich voneinander verschiedene Elastizitätsverhältnisse.

Zunächst die Sklera. Durch tägliche Erfahrung wissen wir, daß die Sklera einen erheblichen Grad von Elastizität besitzt, infolgedessen wird die Veränderung, die sie unter dem Einfluß der Schußwirkung erleidet, nämlich eine Einstülpung an ihrem hinteren Pol, verhältnismäßig schnell wieder rückgängig gemacht werden; sie wird im Inneren ihres Gefüges zwar Veränderungen vielleicht durchmachen, die mikroskopisch nachweisbar sind, aber für die äußere Gestaltung am lebenden Bulbus nicht in Frage kommen. Bei der anatomischen Untersuchung der Augen von Selbstmördern, die durch orbitale Schußverletzungen geendet hatten (anatomisches Material von Kriegsverletzten stand mir für diese Untersuchungen nicht zur Verfügung), war es bei der Betrachtung des Bulbus auffällig, daß die hintere Partie mitsamt dem Sehnerven nach vorn eingebuchtet war, so daß sie mit dem vorderen Teil einen nahezu rechten Winkel bildete. Diese Vorbuchtung konnte die Folge eines Schrumpfungsprozesses bei der Präparation sein. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigte sich aber, daß dieser Formveränderung besondere Vorgänge vorangegangen sein mußten, die für die Art der Schrumpfung formgebend waren. Es fand sich nämlich an den „Knickstellen" je eine zirkumskripte Blutung sowohl in der Chorioidea wie an der Außenseite, woraus zu schließen ist, daß an dieser Stelle in vivo die Sklera besonders beansprucht war. Im übrigen fanden sich in der Sklera Sprünge und Auflockerungen, die aber auch sonst an mikroskopischen Präparaten zu sehen sind. Diese Formveränderungen des beteiligten Bulbus (Vorbuchtung des hinteren Teiles) ist nun nicht so aufzufassen, daß sie während des Lebens bereits bestanden hatte, sondern sie ist in dem Sinne aufzufassen, daß die Schrumpfung dort eingesetzt hat, wo vorher schon besonders prädisponierende Verhältnisse bestanden hatten.

Die Aderhaut dagegen weist wesentlich andere Elastizitätsverhältnisse auf. HUGHES sagt in seiner Arbeit über die Entstehung der Lederhautberstung und Aderhautrisse folgendes: „Die pathologische Anatomie läßt im Gefäßsystem für inneren Druck ein merkwürdiges Anpassungsvermögen zu, welches von demselben beim Wachstum und bei chronischen Krankheiten an den Tag gelegt wird. Auf der anderen Seite ist, wie die Chirurgie zeigt, das Gefäßsystem unvermögend, einer Verletzung kraftvollen Widerstand zu leisten. Man denke nur an die subkutanen Quetschungen, bei denen die Adern oft allein eine Kontinuitätstrennung erleiden. Wie das Gefäßsystem des ganzen menschlichen Körpers, so ist auch der Uvealtraktus des Auges bei plötzlichen Erschütterungen der Gefahr ausgesetzt, eine Kontinuitätstrennung zu erleiden. Hiervon legen die isolierten Iridodialysen infolge Schlag auf den Skleralbord Zeugnis ab.

Im Gegensatz zur Aderhaut besitzen die Lederhaut und im geringeren Grade die Netzhaut ziemliche Elastizität. Die Retina erlaubt, wie die Netzhautablösungen beweisen, bisweilen eine ziemlich große Einstülpung. Wie wenig die Aderhaut irgendeiner bedeutenden Zerrung Widerstand zu leisten vermag, sieht man an den hinteren Staphylomen infolge von Myopie, welche, von ihrem chronischen Charakter abgesehen, manche Ähnlichkeit mit den Chorioidalrupturen bieten, denn in beiden Fällen wird die Aderhaut stark gezerrt, so daß sie der Dehnung keinen hinreichenden Widerstand entgegenzusetzen vermag und bei chronischer Spannung der Atrophie, bei akuter der Kontinuitätstrennung verfällt."

Auf Grund dieser verschiedenen Elastizitätsverhältnisse sind also die Wirkungen des Schusses ganz verschieden. Die Sklera kehrt in ihre ursprüngliche Form zurück, die Aderhaut zerreißt und die Netzhaut löst sich ab oder zerreißt, wenn sie, wie an den Anheftungsstellen, besonderen Widerstand findet.

Diese gewissermaßen theoretisch geforderten Folgezustände entsprechen dem unmittelbar nach der Verletzung gewonnenen mikroskopischen Befund. Am auffälligsten sind in diesen Fällen die zahlreichen Blutextravasate und als deren Voraussetzung Zerreißung zahlreicher Aderhautgefäße. Das Pigment sowohl der Aderhaut wie des Pigmentepithels sind derartig durcheinandergewürfelt, daß von einer regulären Struktur kaum mehr die Rede sein kann. An einzelnen Stellen fehlt in den Präparaten die Aderhaut überhaupt, nämlich an den Stellen, die einem Aderhautriß entsprechen. Es ist also die Aderhaut nicht allein in dem Sinne verändert, daß Aderhautrisse auftreten, sondern auch das Gefüge (mikroskopisch wahrnehmbar) ist grob verändert. Die Aderhaut ist hochgradig gestört, die Netzhaut selbst, abgesehen von einer stärkeren Füllung der Gefäße, nicht wesentlich verändert. Diese mikroskopischen Veränderungen erklären, um dies gleich vorwegzunehmen, auch die außerordentlich großen sekundären Narbenveränderungen und Pigmentverschiebungen, die dem schließlichen Bilde das charakteristische Gepräge geben.

Die erwähnte Einstülpung des hinteren Poles hat natürlich eine außerordentlich starke Erhöhung des intraokularen Druckes zur Folge, der leider trotz wiederholter Versuche nicht in seiner Höhe festgestellt werden konnte (s. ADAM, Zeitschrift für Augenheilkunde Bd. 26, Heft 1). Diese Erhöhung des intraokularen Druckes kann in einzelnen Fällen so hochgradig werden, daß der Bulbus an seinem vorderen Abschnitt (gewöhnlich in der Gegend des Hornhaut-Lederhautrandes) platzt und unter Umständen der ganze Inhalt des Auges herausgeschleudert wird und nur noch kümmerliche Reste des hinteren Poles zurückbleiben. SCHNEIDER beschreibt drei derartige Fälle, in denen von dem Bulbus kaum mehr ein Rest auffindbar war. In anderen Fällen wird der vordere Bulbusabschnitt allein fortgerissen. Auch selbst die Lider, die möglicherweise im Augenblick des Schusses geschlossen waren, können durch den platzenden Bulbus mitverletzt werden. Kommt es nicht zum Platzen des Bulbus, so hat die Erhöhung des intraokularen Druckes, die sich entsprechend der Kraftwirkung vom hinteren zum vorderen Pol fortsetzt, häufig eine

Abflachung der Vorderkammer, eine Abreißung der Zonula, Blutungen aus dem Corpus ciliare, aus der Iris, traumatische Sphinkterlähmung usw. zur Folge.

Schrapnellkugeln mit hoher Geschwindigkeit, die soviel lebendige Kraft haben, um beide Orbitae zu durchschlagen, sind imstande, ähnliche Fernwirkungen zu erzielen, wenn auch Höchstwirkungen, wie Herausschleudern des Bulbus, hierbei nicht zur Beobachtung gekommen sind. Orbitalsteckschüsse, seien sie nun von Gewehrschüssen oder von Schrapnellkugeln, vermögen eine derartige Fernwirkung nicht auszuüben, sie haben einen Einfluß auf den Bulbus nur dann, wenn sie denselben streifen oder berühren.

b) Streifschüsse der Orbitalwand und ähnliche Schüsse.

Recht eigenartig und in der Erklärung schwierig sind solche Fälle von Schädelverletzungen, die, ohne den Bulbus oder die Augenhöhle zu berühren, doch Ver-

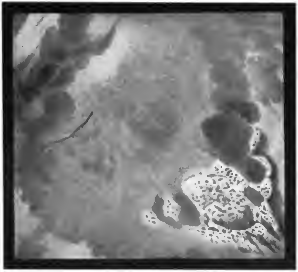


Abb. 9. Frische Aderhaut-Netzhaut-Veränderungen nach Querschußverletzung der Orbita.
(Aus Arch. f. Augenh. LXXXI. Ergänzungsheft.)

änderungen im Augeninnern hervorrufen. Besonders Gutmann, Velhagen und v. Szily machen auf solche Fälle aufmerksam; auch auf französischer Seite wurden solche Fälle (Kontusion der Augenbrauengegend und Durchschüsse unterhalb der Orbita) von Terrien und Dombrelle beschrieben. Bei dem Versuch der Deutung wollen wir dabei die Fälle beiseite lassen, die möglicherweise eine Erklärung im Sinne der Orbitalquerschüsse oder der Berührungsschüsse zulassen und nur die berücksichtigen, bei denen eine Erklärung in diesem Sinne ausgeschlossen ist.

Hierzu gehört der Fall 3 von Velhagen: Streifschuß rechte Schläfe mit Berührung der knöchernen Orbitalwand, ophthalmoskopisch schwere Veränderungen der Makula und der Peripherie. Der Fall 5 desselben Autors: Querschläger vom äußeren knöchernen Orbitalrand durch das Jochbein nach dem äußeren Gehörgang. Schwere intraokulare Veränderungen, besonders der Makula. Fall 6: Einschuß unterhalb des linken unteren Orbitalrandes, Ausschuß linker Processus mastoideus, zahlreiche intraokulare Veränderungen.

Fall 3 GUTMANN: Querschläger durch die rechte Oberlippe in den rechten Oberkiefer mit Zerstörung einer größeren Reihe von Zähnen und des Vorderteiles des rechten harten Gaumens. Ophthalmoskopisch zahlreiche Aderhautrisse in der unteren Augapfelhälfte, kleine Zacke bis an die Macula lutea reichend. 6 Wochen später auf dem linken Auge: Bluterguß in die Vorderkammer und im Glaskörper.

Fall 6: Einschuß an der linken Halsseite, Ausschuß durch den linken Oberkiefer am linken Nasenflügel (Querschläger). Verlust der mittleren seitlichen Hälfte des linken harten Gaumens, ebenso einiger Zähne. Ophthalmoskopisch links: Sehnervenatrophie; nur noch einzelne Äste der Zentralvene sichtbar, um die Papille herum weiße atrophische Aderhaut und Pigmentanhäufung. Tieferstehen des ganzen Augapfels. Bewegungsbeschränkung im Sinne der Einwärts- und Abwärtswender.

Auch BRÜCKNER beschreibt einen hierhergehörigen Fall: Einschuß in der Mitte der Stirn. Ausschuß durch das rechte Auge. Rechter Bulbus vollständig zerstört. Linkes Auge: Ruptur der Aderhaut.



Abb. 10. Chorioretinitis sclopetaria im Stadium der Vernarbung.
(Aus Arch. f. Augenh. LXXXI. Ergänzungsheft.)

Man könnte diese Fälle so erklären, daß man annimmt, durch den Schuß gelangt der Schädel in eine gewisse Vibration, ähnlich wie GUGLIANETTI dies will, und diese Vibration setzt sich auf alle Teile des Schädelinnern fort; während sie aber die gröberen Teile äußerlich wenigstens intakt läßt, werden die zarteren Teile, wie speziell die Aderhaut und Netzhaut, diese vor allem in ihrem empfindlichsten Teil, der Makula, davon erheblich in Mitleidenschaft gezogen. Meiner Ansicht nach reicht diese Theorie zur Erklärung, vor allem der gröberen Veränderungen, nicht. Besonders in dem Fall von BRÜCKNER möchte man noch an eine andere Erklärung denken.

Wir haben es hier mit einem jener Gehirndurchschüsse zu tun, von dem wir wissen, daß sie in besonderer Weise zur Sprengwirkung neigen. Wir können annehmen, daß in diesem Falle das Orbitaldach der rechten Orbita durch die Sprengwirkung eingedrückt und hierdurch die Einwirkung auf den Bulbus, sei es durch Übertragung der Kraftwellen, sei es durch die dadurch entstehenden Knochensplitter, zustande

gekommen ist. Vielleicht ist dieser letztere Umstand, die Einwirkung von Knochensplittern, nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, da die Velhagenschen und Gutmannschen Fälle z. T. auch darauf hinweisen. Wir wissen von Streifschüssen des Schädels, daß die Tabula interna vielmehr zur Splitterung geneigt ist als die Tabula externa, und diese Splitter mit großer Kraft bis tief ins Gehirn hineingeschleudert werden. Es ist also nicht unwahrscheinlich, daß bei den Schläfenstreifschüssen, die Velhagen und v. Szily beschreibt, auch auf der Innenseite der Orbita Knochensplitter abgelöst und gegen den Bulbus geschleudert wurden. Diese Erklärung erhält besondere Stütze durch die Beobachtung von Gutmann, der im Röntgenbilde bei seinen Fällen teilweise derartige Knochensplitter in der Augenhöhle hat nachweisen können, sogar in dem einen Falle, wo nach einer rechtsseitigen Verletzung nach längerer Zeit eine Blutung auf dem linken Auge eingetreten war. Gerade hier konnte er röntgenographisch in der linken Orbita Knochensplitter nachweisen. Wir dürften wohl das Richtige treffen, wenn wir zur Erklärung dieser Fälle die Guglianettische Vibrationstheorie in Verbindung mit der Annahme von Knochensplitterverletzungen (für die gröberen Fälle) heranziehen.

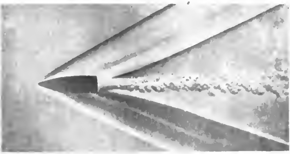


Abb. 11. Luftbewegung in der Umgebung eines fliegenden Infanteriegeschosses.
(Aus Berichte der Heidelberger ophthalmologischen Gesellschaft, 1920.)

C. Luftstreifschüsse.

Was die sog. Luftstreifschüsse betrifft, bei denen ein am Auge vorbeisausendes Infanteriegeschoß Veränderungen im Augeninnern hervorrufen soll, so sind diese von Kern in seiner Bearbeitung der Kriegsverletzungen des Auges in das Reich der Fabel verwiesen worden.

Auch eine Reihe neuerer Autoren glauben diese ablehnen zu sollen. Ich bringe hier die photographische Aufnahme eines fliegenden Geschosses von Mach, das deutlich die Luftbewegung in der Umgebung des Geschosses zeigt (Abb. 11). Es sind Untersuchungen angestellt worden über die Höhe des Luftdruckes, der in der Nähe des fliegenden Geschosses herrscht. Dieser beträgt 2 cm hinter der Geschoßspitze und 4 mm seitwärts von der Geschoßachse 0,87 Atm. In der seitlichen Entfernung

von	6,4 – 8	mm	betrug	der	Druck	0,97	Atm.
„	8 – 9,6	„	„	„	„	1,03	„
„	9,6 – 11,2	„	„	„	„	1,06	„
„	11,2 – 12,8	„	„	„	„	1,12	„
„	12,8 – 14,4	„	„	„	„	1,24	„
	über 14,4	„	„	„	„	1	„

Es ist theoretisch nicht ausgeschlossen, daß dieser um ca. $\frac{1}{4}$ Atm. erhöhte Druck Veränderungen im Augeninnern, wie Blutungen u. dgl. hervorrufen kann.

D. Bleispritzerverletzungen.

Zum Schluß wenden wir uns zu den sog. Bleispritzerverletzungen des Auges, die in diesem Kriege als etwas ganz Neues und Unbekanntes zur Beobachtung gekommen sind.

Handmann beschreibt einen derartigen Fall folgendermaßen: Ein Infanterist erlitt hinter einem Stahlschutzschild eine Verletzung des Gesichtes und linken Auges durch die Bleispritzer eines zerspringenden, aus großer Nähe kommenden Infanteriegeschosses. Das ganze Gesicht und auch der rechte Augapfel war mit kleinen Fremdkörpern besät. In der nasalen Hälfte des Glaskörpers sah man zwischen flottierenden Wolken zahlreiche feinste glitzernde Körnchen von hartem quecksilberartigen Metallglanz, ganz ähnlich dem Bilde der Synchysis scintillans. Die Sehschärfe war normal. Ebenso hat Böhm eine ganze Reihe von diesen Fällen beobachtet und z. T. auch mikroskopisch untersuchen lassen können. In einer Reihe von Fällen wird die Verletzung ziemlich reaktionslos vertragen, besonders wenn es sich um kleinere Spritzer handelt, in anderen kommt es aber auch zu Eiterungen und Verlust des Auges. Handmann gibt für diese Fälle folgende Erklärung:

Beim Aufschlagen des Infanteriegeschosses auf stählerne Schutzschilde, auf Steine an der Grabenkante und beim Durchschlagen der Sandsäcke zerreißt der Aluminiummantel des Geschosses, der Bleikern schmilzt und zerstäubt in Bestandteile verschiedenster Größe, von Schrotkornkaliber bis herab zum feinsten Bleinebel. Diese Erklärung, die auch von anderen Beobachtern angenommen wird, dürfte wohl auch das Richtige treffen.

Literatur.

[1]) Adam, Augenverletzungen im Kriege (Urban & Schwarzenberg) 1914.
[2]) — Über Zerreißung des Sehnerven bei Schußverletzungen der Orbita. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 2 S. 201.
[3]) — Über Wirkung und Mechanik orbitaler Schußverletzungen. Arch. f. Augenh. Bd. 81, Ergänzungsheft S. 116.
[4]) — Mechanik und Wirkung orbitaler Schußverletzungen. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 26 H. 1.
[5]) — Ein Beitrag zur Mechanik der Augenverletzungen. Heidelberger Gesellschaft 1920.
[6]) Augstein, Doppelseitiger pulsierender Exophthalmos als Kriegsverletzung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 1 S. 484.
[7]) Axenfeld, Kriegsophthalmologische und organisatorische Erfahrungen. D. Med. W. 1914 Nr. 39.
[8]) Bielschowski, Sehstörungen ohne objektiven Befund. M. Med. W. 1914 Nr. 52.
[9]) — Demonstration eines Falles von Evulsio nervi optici dextri durch indirekte Gewalt. M. Med. W. 1914 Nr. 52.
[10]) Birch-Hirschfeld, Über Kriegsschädigungen der Augen usw. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 33 S. 266.
[11]) — Über einen Fall von Papillenzerreißung durch Schußverletzung. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 34 S. 289.
[12]) Böhm, Über Verletzungen der Augen durch Bleispritzer. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 2 S. 82.
[13]) Brückner, Kriegsschädigungen des Auges. Jahreskurse f. ärztl. Fortbldg. 1915, Nov.
[14]) Cords, Prognose und Therapie der Stirn-Orbita-Schüsse. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 34 S. 3.
[15]) — Zur Therapie orbitaler Fremdkörper im Stellungskriege. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 35 S. 26.
[16]) Cosmettatos, Verletzungen des Auges durch Gewehrschüsse. Arch. f. Augenh. Bd. 78 S. 129.
[17]) Cramer, Völlige Ausreißung des Augapfels mit allen Muskeln durch Gewehrschuß. M. Med. W. 1915 Nr. 13.
[18]) Elschnig, Demonstration eines Falles von pulsierendem Exophthalmos nach Durchschuß durch den Schädel. Wien. Klin. W. 1915 S. 692.
[19]) — Kriegsverletzungen des Auges. Med. Klin. 1915 S. oder Nr. 20.
[20]) Fleischer, Über die bisher beobachteten Kriegsverletzungen der Augen. M. Med. W. 1915 S. 98.
[21]) Flesch, Untersuchungen zur Dynamik der Steckschüsse. Fischers Verlag, Jena 1917.
[22]) Gilbert, Über Schläfen- und Stirnhirn-Orbital-Schüsse. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 80 S. 236, 41.
[23]) Glaunig, Über Veränderungen in der Augenhöhle und an den retrobulbären Teilen des Auges bei Kopfschüssen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. I S. 68.
[24]) Grosz, v., Augenverletzungen, Augenkrankheiten und Erblindungen im Kriege. Wien. Klin. W. 1915 Nr. 45 S. 1217.
[25]) Guglianetti, Sue traumatismi di guerra del bulbo oculare etc. Archivio di Ottalmol. 1916 Fasc. 1, 2, 3. Ref.: Klin. Monatsbl. 1916 Bd. 2 S. 437.
[26]) Gutmann, A., Kriegsverletzungen der Kiefer. Kriegstagung der Ungarischen Ophth. Ges. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 2 S. 201.
[27]) — Über Querschläger bei Augenhöhlen-Gesichtshöhlen-Schüssen. D. Med. W. 1916 Nr. 34.

[28]) Gutmann, A., Über Querschläger bei Augenhöhlen-Gesichtshöhlen-Schüssen. Zahnärztl. Rundsch. 1916 Nr. 46 S. 361.
[29]) Handmann, Über Augenverletzungen durch Bleispritzer von aufschlagenden Infanteriegewehrschüssen. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 34 S. 81.
[30]) Hughes, Die Entstehung der Lederhautberstung und Aderhautrisse. Von Graefes Arch. f. Ophth. Bd. 33, 3, S. 21.
[31]) Igersheim, Zur Anatomie der Contusio bulbi durch Schußverletzungen. Arch. f. Ophth. Bd. 93 S. 269.
[32]) Kern, Über den Entstehungsmechanismus traumatischer Rupturen am Augapfel. D. militärärztl. Zeitschr. 1886.
[33]) — Kriegschirurgie des Sehorgans. Mittler u. Sohn 1890.
[34]) Knapp, Kriegsschädigung des Sehorgans. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte 1916 H. 38—40.
[35]) Koster, Über die Beziehung der Drucksteigerung zu der Formveränderung und der Volumzunahme am normalen menschlichen Auge usw. Von Graefes Arch. f. Ophth. Bd. 52 S. 402.
[36]) Krückmann, Über Kriegsverletzungen des Auges. Zeitschr. f. ärztl. Fortbldg. 1915 Nr. 18.
[37]) — Augenverletzungen im Kriege. Med. Klin. 1915 S. 348.
[38]) Lauber, Über Schußverletzungen der Orbita. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 2 S. 66.
[39]) Leber, Graefe-Sämisch, H. d. Augenh. Bd. 2, 2, S. 300 ff.
[40]) Meller, Verschwartung der Aderhaut und Netzhaut nach Schüssen durch die Orbita. Klin. Monatshl. f. Augenh. 1918 Bd. 1 S. 494.
[41]) Michel, Lehrbuch der Augenheilkunde.
[42]) Müller, Über Ruptur der Korneoskleralkapsel durch stumpfe Gewalt. Deuticke, Wien 1895.
[43]) Ohmig, Die bisher beobachteten Augenverletzungen im Kriege. D. Med. W. 1914 S. 2083.
[44]) Oguchi, Über die Doppelperforation des Bulbus durch das moderne Kleinkaliber-Mantelgeschoß. Arch. f. Ophth. Bd. 80 S. 353.
[45]) Olevnik, Über die in der Augenstation des Festungs-Hilfslazaretts I Königsberg i. P. beobachteten Augenverletzungen usw. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 34 S. 301.
[46]) Oloff, Über Kriegsschädigungen des Auges. M. Med. W. 1915 Nr. 8.
[47]) Pichler, Beobachtungen über traumatischen Enophthalmos in drei Kriegsjahren. Von Graefes Arch. f. Ophth. Bd. 95 S. 145.
[48]) Plocher, Über orbitale Steckschüsse, ihre Symptomatologie, Prognose und Therapie. Klin. Monatshl. f. Augenh. 1916 Bd. 1 S. 27.
[49]) Praun, Die Verletzungen des Auges. Bergmann.
[50]) Salzer, Über Schußverletzungen der Augengegend. M. Med. W. 1915 Nr. 8.
[51]) Schreiber, Beurteilung der Kriegsverletzungen des Auges. M. Med. W. 1915 Nr. 4.
[52]) Spiro, Augenärztliche Beobachtungen aus dem Felde. Zbl. f. Augenh. 1915 S. 49.
[53]) Stock, Über Kriegsverletzungen des Auges. Med. Klin. 1917 S. 405.
[54]) — Kriegsverletzungen des Auges. M. Med. W. 1915 Nr. 16.
[55]) Szily, v., Atlas der Kriegsaugenheilkunde 1918. Enke.
[56]) Uthoff, Kriegsophthalmologische Erfahrungen und Betrachtungen. Berl. Klin. W. 1916 Nr. 1.
[57]) Velhagen, Eine sehr wichtige Kriegsverletzung des Auges. M. Med. W. 1915 S. 310.
[58]) Wagenmann, Die Verletzungen des Auges. Gräfe-Sämisch, H. d. Augenh. Bd. 9, 5. Abt., 1, S. 370 ff.
[59]) Wessely, Abschnitt: Auge im Lehrbuch der Kriegschirurgie 1917.
[60]) Winkler. Zeitschr. f. Augenh. 1919 S. 60.
[61]) Zorab, The ophthalmoskope. Bd. 12 S. 597.

V. Die Augenverwundungen durch Explosivgeschosse einschließlich Luftdruck.

Von Prof. Dr. Bruno Fleischer.
Im Kriege Oberstabsarzt d. L. a. D., Vorstand der Universitäts-Augenklinik zu Erlangen.

Die gesteigerte Anwendung von Explosionsmitteln im Weltkriege hat gegenüber früheren Kriegen naturgemäß die Häufigkeit der Verletzungen durch diese Mittel erheblich gesteigert. Infolge der Vulnerabilität des feingebauten Sehorgans und der Exponiertheit gegenüber leichteren Fremdkörperverletzungen, die bei Explosionen neben schwereren Verletzungen insbesondere in Betracht kommen, mußte die gesteigerte Anwendung von Explosionsstoffen mit immer größerer Explosionskraft einen besonders großen Einfluß auf die Häufigkeit von Augenverletzungen haben. Und es haben infolgedessen die Explosionsverletzungen im Kriege eine besonders große Rolle unter den Augenverletzungen gespielt.

Bestimmte Zahlen über die Häufigkeit der Augenverletzungen im Weltkriege sind bisher nicht bekannt. Jedoch lassen sich Schlüsse darauf aus anderen Zahlen machen. Nach W. Hoffmann beträgt die Zahl der Verwundeten bis Ende Mai 1919 im ganzen 4211469; 73% aller Kriegsverletzungen waren Kopfverletzungen und 70% von diesen Kiefer- und Gesichtsschüsse (Fischer und Zilz). Die Häufigkeit von Augenverletzungen wird von diesen letzteren Zahlen nicht viel abweichen, sie eher übersteigen. (Im Russisch-Japanischen Kriege waren nach Oguchi noch 21% der Schädelverletzungen Augenverletzungen.) Man kommt also auf eine ganz ungeheure Zahl von Augenverletzungen, denen gegenüber die Zahlen früherer Kriege verschwindend kleine sind. So sind im Kriege 1870/71 nach dem Sanitätsbericht im deutschen Heere insgesamt nur 860 Verletzungen des Sehorgans = 0,86% sämtlicher und 8,5% der Verwundungen des Kopfes beobachtet worden.

Die Zahlen in anderen Kriegen sind folgende:

Tabelle 1. Häufigkeit der Augenverletzungen im Verhältnis zu Verletzungen im allgemeinen und Kopfverletzungen im besonderen.

•	Absolute Zahl	Auf Hundert aller Verwundungen	Auf Hundert der Verwundungen des Kopfes
Krimkrieg (englische Armee)	49	0,65	3,28
Krimkrieg (französische Armee)	505	1,75	11,3
Amerikanischer Rebellionskrieg	1190	0,5	5,5
Krieg gegen Dänemark (preußische Armee) . .	21	1,07	7,7
1870/71 (französische Armee)	672	0,81	8,07
1870/71 (deutsche Armee)	860	0,86	8,5
Japanisch-Chinesischer Krieg	47	1,18	—
Russisch-Japanischer Krieg (Japaner)	3091	2,22	—

Daß die außerordentlich gesteigerte Zahl von Augenverletzungen in erster Linie auf die vermehrte Anwendung von Explosionsmitteln zurückzuführen ist, geht aus der Zusammenstellung der Häufigkeit der Verletzungen durch letztere gegenüber Infanteriegeschossen hervor, die eine immer größere Häufigkeit der Artillerieverletzungen beweist:

Im Krimkriege (französische Armee) ist das Verhältnis der Gewehrschuß- zu Artillerieverletzungen: 37,3:62,5, also ungefähr 4:6.

Im Kriege 1870/71:

Zahl der Augenverletzungen	Durch Schuß	Durch Gewehrschuß	Durch Granatschuß	Durch Schuß ohne weitere Angabe
786	709 90,3%	313 39,8%	197 25%	199 25,3%

Da bei den Schüssen ohne Angabe der Ursache eher mehr Infanterieschüsse einbegriffen sein werden als Artillerieschüsse, so wird die Zahl der Infanterieverletzungen des Auges, wie sie im Sanitätsbericht aus den sicher bekannten Schußarten festgestellt wird, nämlich 61,4% Gewehrschuß-, 38,6% Artillerieverletzungen, also ungefähr 6:4 für die Gewehrverletzungen eher zu niedrig sein.

Demgegenüber haben wir im **Weltkriege** folgende Zahlen:

Nach v. Grosz:

Unter 1000 Augenverletzungen:

Gewehrschuß	Artillerie (Schrapnell)	Explosion
46,6%	20,2%	25,6%
	45,8%	

Nach Klauber (1916):

Tabelle 1a.

Übersicht der Verletzungsursachen bei den Verletzten der Innsbrucker Augenklinik (Klauber, S. 916).

	1 Gewehr (und Maschinengewehr)	2 Artillerie	3 Handgranate	4 Mine	5 Explosion bei Sprengung, Geschoßmanipulation	6 Steinschlag	7 Unbestimmte Geschosse	8 Verschiedene andere Ursachen	Gesamtzahl
Zahl . .	84	168	44	57	49	54	41	59	556
Prozente	15,1	30,2	7,9	10,3	8,8	9,7	7,4	10,6	100

Zählt man Spalte 1—5 der Tabelle als Schußverletzungen zusammen, so erhält man

Gewehrschüsse	Schüsse durch Explosionsmittel
84 21%	318 79%

Schließlich seien die Zahlen aus dem von mir beobachteten Tübinger Material wiedergegeben (s. Tabelle 2 S. 75). Dasselbe stammt aus der Tübinger Universitäts-Augenklinik, die im Kriege eine Abteilung eines Reservelazarettes bildete, und betrifft nur stationäre Fälle. In die Klinik wurden teils frischverletzte, zum geringen Teil vom Verbandplatz, zum größeren Teil aus Feldlazaretten, teilweise schon mehr oder weniger lang in Feld- oder Etappenlazaretten Behandelte eingewiesen. Es handelte sich daher fast ausschließlich um schwerere Verletzungen. Zur Beurteilung des Materials ist dies von Wichtigkeit. Das Material ist aus den Krankenblättern, soweit Abschriften vorlagen — das ist von fast allen Behandelten der Fall, — von Fritz Landenberger ausgezogen und in einer (nicht gedruckten) Dissertation niedergelegt und umfaßt das Material von Kriegsbeginn (Einlieferung der ersten Verletzten 22. August 1914) bis 1. April 1919 (Auflösung des Reservelazarettes).

Bei Ausschluß der sonstigen, nicht durch Schuß herbeigeführten Verletzungen und der Schußverletzungen mit unsicherer Herkunft beträgt die Zahl der Gewehrschüsse 139, die der übrigen 821, also 16,5:83,5%. Scheidet man von den Explosionsverletzungen die Schrapnellverletzungen, die in ihrer Wirkung den Explosionsverletzungen weniger nahestehen, ab, erhält man annähernd:

80% Explosionsschüsse,
15% Gewehrschüsse,
5% Schrapnellschüsse.

Die Zahl der Artillerie- und Explosionsverletzungen hat sich demnach durch die gegen Ende des Krieges immer noch steigernde Verwendung von Explosionsmitteln noch erhöht: Während bei Grosz das Verhältnis von Gewehrschußverletzung

Tabelle 2. Zusammenstellung der in Tübingen beobachteten Kriegsverletzungen.

		Absolute Zahl	Auf Hundert	Abgerundet auf Hundert
Infanterieschuß (darunter 1 Zimmerflinte und 3 Pistolenschüsse		139	11,62	12
Granate		474	39,63	40
Handgranate (darunter 25 Gewehrgranate)		163	13,62	14
Minen		81	6,77	7
Fliegerbombe	12			
Schwefelgranate	1			
Nebelbombe	2			
Brandgranate	3			
Leuchtgranate	1			
Sprengkapsel	13	52	4,34	4,5
Patronenexplosion	3			
Bombe	3			
„Explosionsgeschoß"	6			
Zünderexplosion	8			
Schrapnell		51	4,26	4,3
Verschüttung		20	1,67	1,8
Schuß von nicht sicherer Herkunft		42	3,51	3,6
Verschiedenartige Verletzungen (Hufschlag, Verätzung und Verbrennung usw.)		158	13,21	13,0
Ältere Verletzungen (zu Operationen aufgenommen)		16	1,33	1,5
Gesamtzahl		1196	99,96	100

zu Artillerie- und Explosionsverletzungen noch ungefähr 1:1, bei KLAUBER (1916) 1:4 ist, beträgt es beim Tübinger Material, das das gesamte Kriegsmaterial umfaßt, fast 1:6*). Das illustriert die Häufigkeit und Bedeutung der Explosionsverletzungen in diesem gegenüber früheren Kriegen.

* * *

Was die Wirkung der Explosionsgeschosse auf den Körper, insbesondere auf das Sehorgan anlangt, so hat BRÜCKNER betont, daß diese weniger von der Art der Geschosse abhängig ist, als vielmehr von der lebendigen Kraft, mit welcher das Geschoß den Körper trifft. Diese wird aber bei den Explosivgeschossen je nach der Art und Menge des Explosivstoffes, nach dem Material des explodierenden Körpers, nach der Größe und Form der Geschoßsplitter, dem Ort des Aufschlages des Geschosses und der Entfernung des Verletzten von der Explosion sehr verschiedenartig sein können, und es wird die besondere Eigenart der Explosionsverletzungen eben in ihrer großen Verschiedenartigkeit bestehen. Die stets annähernd gleiche Größe von Infanteriegeschossen bzw. Schrapnellkugeln wird immerhin eine gewisse Gleichartigkeit der Verletzungen mit sich bringen, wenn auch die Verletzungen durch die verschiedene Entfernung des Schützen, bzw. der Explosion, durch Aufschlag auf fremde Körper usw. ja immerhin in ziemlich großen Grenzen ebenfalls modifiziert werden. Bei der Explosionsverletzung gibt es dagegen fast keine Grenzen in der Art der Verletzung selbst: Sie kann durch entsprechende Größe und Rasanz des verletzenden Geschosses oder Geschoßteiles eine völlige Zertrümmerung des Körpers oder Körperteiles verursachen oder nur eine mehr oder weniger heftige Erschütterung desselben zur Folge haben, oder es kann durch

*) Mit den Zahlen von KLAUBER stimmen überein französische Angaben von MORAX und MOREAU, die unter 698 Augenverwundungen 191 = 27% Gewehrschüsse gesehen haben.

entsprechende Kleinheit der Explosionssplitter zu sehr harmlosen Einsprengungen in oberflächliche Körperteile kommen. Beim Sehorgan finden wir denn neben völliger Zertrümmerung des Auges und der umgebenden Teile mehr oder weniger vollständige Zerreißungen des Auges oder Verletzung seiner Umgebung, die je nach dem getroffenen Organ (Gehirn, Nerven, Muskel, Knochen, Schutzapparate, Nebenhöhlen) ihre verschiedenartigste Wirkung auf das Auge ausüben müssen. Neben perforierenden Wunden werden nichtperforierende Verletzungen in ihrer Bedeutung für die Erhaltung des Auges und den Ausgang der Verletzung unterschieden werden müssen. Kontusionen des Auges, seien es direkte oder indirekte (durch Übertragung der Gewalt durch die umgebenden Gewebe) spielen am Auge gegenüber anderen Körperteilen durch ihre Wirkung aufs Augeninnere (Zerreißungen der inneren Häute, Lokomotion und Trübung der Linse, Blutungen) eine besondere Rolle. Und schließlich ist die Verletzung des Auges durch feinste Fremdkörperchen, die an der übrigen Körperoberfläche zu den harmlosesten Verletzungen führen, für das Auge, insbesondere wenn es sich um ins Augeninnere gelangte Fremdkörper handelt, von größter Bedeutung für die Erhaltung oder mehr oder weniger große Beeinträchtigung des Sehvermögens. — Es wird nicht möglich sein, auf diese verschiedensten Verletzungen des Auges und seiner Umgebung, wie sie durch Explosionskörper erfolgt ist, irgendwie genauer einzugehen, vielmehr kann nur kurz auf einige besonders eigenartige Verletzungsarten hingewiesen und der Ausgang von Explosionsverletzungen gegenüber anderen Schußverletzungen besprochen werden.

Das Verhältnis von nichtperforierenden und perforierenden Wunden und Kontusionen des Auges durch verschiedene Ursachen im Tübinger Material zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3. Übersicht über die Verletzungsarten durch verschiedene Geschosse.

	Nichtperforierende Wunden		Kontusionen		Perforierende Wunden		Gesamtzahl		In Hinsicht auf die Geschoßart
		%		%		%		%	%
Infanterie	4	3,1	36	28	89	69	129	100	14
Granate	28	6	109	25	309	70	446	100	—
Handgranate . .	4	2,5	28	18	124	80	155	100	—
Mine	9	11	17	20	51	70	77	100	—
Fliegerbombe usw.	3	6	9	18	38	76	50	100	—
Explosivgeschosse	44	6	163	22	522	74	729	100	80
Schrapnell	2	4,4	22	49	21	47	45	100	5
Gesamtzahl	50	5,5	221	24	632	70	903	100	—

Unter Fliegerbomben usw sind außer diesen (12) mit inbegriffen die Verletzungen durch Schwefelgranaten (1), Nebelbomben (2), Brandgranaten (3), Leuchtkugeln (1), Sprengkapseln (13), Patronenexplosionen (3), Bomben (3), sonstige Explosivgeschosse (6), Zünderexplosion (8).

Bei der geringen Zahl der nichtperforierenden Wunden ist die Art des Materials zu berücksichtigen, indem (wie schon oben erwähnt) in die Tübinger Klinik insbesondere schwere Verletzungen eingeliefert wurden. Zu beachten ist gegenüber den übrigen Verletzungsursachen die hohe Zahl der nichtperforierenden Verletzungen bei den Minenverletzungen, was wohl auf Einsprengung kleiner Fremdkörper, insbesondere auch Pulver, Erd- und Steinpartikelchen in die Oberfläche des Auges gerade bei dieser Verletzungsursache zurückzuführen sein wird. Besonders hoch ist die Zahl der Kontusionen bei den Schrapnellverletzungen (49%), die geringere lebendige Kraft dieser Verletzungen zum Ausdruck bringend. Die relativ hohe Zahl von Kontusionen

bei den Infanterieschußverletzungen (28%), etwas höher als die durch Explosionsverletzungen (22%), erklärt sich wohl dadurch, daß unter den Kontusionen direkte und indirekte Kontusionen einbegriffen sind und bei den Infanterieverletzungen mit ihrer hohen Rasanz indirekte Kontusionen, bei den Explosionsverletzungen direkte Kontusionen überwiegen. Das geht aus der folgenden Zusammenstellung, Tabelle 4, hervor, welche den hohen Prozentsatz begleitender schwerer Nachbarschaftsverletzungen bei Kontusionen durch Infanterieschüsse (61%), insbesondere auch von schweren Knochenverletzungen gegenüber den Explosionsverletzungen (bei Granaten, Handgranaten, Minen ca. 20%, bei anderen Explosionen 11%) demonstriert, und die einen besonders hohen Prozentsatz schwerer Nachbarschaftsverletzungen bei Kontusionen durch Schrapnells (81%) aufzeigt.

Tabelle 4. Prozentzahlen der Kontusionen (Gesamtzahl 211) in Hinsicht auf anderweitige Kopfverletzungen.

	Verletzung des Bulbus oder der Orbita allein oder mit geringen Weichteilverletzungen im Gesicht	Mit schweren Weichteil- oder Knochenverletzungen im Gesicht
Infanterie	38,8	61,2
Granate	71	29
Handgranate	67	33
Mine	71	29
Fliegerbomben usw. .	88	12
Schrapnell	18,5	81,5

Ähnliche Prozentverhältnisse ergibt betreffs begleitender Nebenverletzungen auch eine Zusammenstellung der perforierenden Verletzungen:

Tabelle 5. Prozentzahlen der perforierenden Verletzungen (Gesamtzahl 622) in Hinsicht auf anderweitige Kopfverletzungen.

	Verletzung des Bulbus oder der Orbita allein	Mit leichten Weichteilverletzungen im Gesicht	Mit schweren Weichteil- oder Knochenverletzungen im Gesicht
Infanterie	56	1	40,5
Granate	66	11	21,5
Handgranate	74	7	16
Mine	54	16	32
Fliegerbomben usw. .	76	13	13,5
Schrapnell	56	0	44

Daß doppelseitige Verletzungen bei den Explosionsverletzungen mit ihrer Mehrzahl von verletzenden Geschoßsplittern überwiegen (bei Minen- usw. Verletzungen 33%), ist natürlich. Immerhin ist auch bei den Infanterieverletzungen Doppelseitigkeit nicht so gar selten (bei Infanteriegeschossen 11,6, bei Schrapnells 6,6%) und ist wohl bedingt durch die nicht so seltenen Durchschüsse bei den Infanterieverletzungen.

Die betreffenden Zahlen zeigt Tabelle 6.

Tabelle 6. Häufigkeit der doppelseitigen Verletzungen.

	Zahl der Verletzungen	Doppelseitig	Auf Hundert doppelseitig
Schrapnell	45	3	6,6
Infanterieschuß	129	15	11,6
Granate	446	78	17
Handgranate	156	34	22
Minen	77	26	33
Fliegerbomben usw.	50	17	33
Gesamtzahl	903	173	19

Einen nicht geringen Teil der Verletzungen des Auges durch Explosionsmittel stellen die in die äußeren Hüllen oder ins Augeninnere eingedrungenen **Fremdkörper** dar. Nach dem Tübinger Material stammen etwa 84% der 213 intraokularen Fremdkörper von Explosionsgeschossen her, nach folgender Tabelle 7.

Tabelle 7.

Schrapnell	6 =	2,8%
Infanteriegeschosse	13 =	6,1%
Granaten	92 =	43,2%
Handgranaten	40 =	18,8%
Minen	23 =	10,8%
Fliegerbomben, Sprengkapseln usw.	16 =	7,5%
Verschüttungen	2 =	0,9%
Geschosse nicht sicherer Herkunft	6 =	2,8%
Stein-, Holzsplitter usw.	15 =	7,0%
	213 =	100 %

Es handelt sich entweder um Fragmente der Geschosse selbst oder um beim Einschlag der Explosionskörper aufgeschleuderte andere Stoffe, Stein-, Erdteilchen usw., je nach dem Gefechtsgelände ist die Natur der Fremdkörper eben verschieden. Die in Tübingen beobachteten intraokularen Fremdkörper bestanden aus folgenden Stoffen:

Tabelle 8.

Eisen und Stahl	139 =	65,3%
Kupfer	14 =	6,8%
Messing	2 =	0,9%
Blei	7 =	3,3%
Nicht bestimmbare Metalle	11 =	5,2%
Stein	11 =	5,2%
Glas	2 =	0,9%
Pulver	1 =	0,5%
Unbestimmt	26 =	12,2%
	213 =	100,3%

Danach überwiegen im Tübinger Material die eisernen Fremdkörper erheblich, während an anderen Orten, wie im Gebirge, andere Fremdkörper (Steinschlag bei LÖWENSTEIN) überwiegen*). — Für eiserne Fremdkörper ist von mancher Seite, so von HERTEL, eine besonders rasch einsetzende Siderosis beobachtet worden.

*) Indirekt können durch Explosionen die verschiedensten Substanzen ins Auge geworfen werden, gelegentlich auch solche von ausgesprochener Ätzwirkung, die CARSTEN beschreibt (Tintenstiftstücke).

Gegenüber den Friedensfremdkörpern unterscheiden sich die Kriegsfremdkörper durch ihre nicht selten abnorm geringe Größe, durch ihre mehr rundliche Form, unregelmäßige Gestalt, durch nicht seltene mehrfache Zahl und Häufigkeit von Doppelperforation, was der Diagnose und Therapie mancherlei Schwierigkeiten bereitet hat (Fleischer, Hertel). Die ungeheure lebendige Kraft erklärt es, daß ganz außerordentlich kleine Fremdkörper die Bulbushüllen durchschlagen, ja selbst, daß von hinten her nach Perforation der knöchernen Augenhöhle kleine Fremdkörper in den Bulbus gelangt sind (für Bleisplitter von Zorab beschrieben).

Eine Zerstäubung von Blei und Steinsplittern beim Eindringen in den Bulbus hat geradezu zur Bildung von Fremdkörpernebeln im Auge geführt: bei Bleisplittern im Glaskörper als feine glitzernde Partikelchen, auch in der Netzhaut mit umgebendem hellen Hof, sichtbar (insbesondere von Handmann, anatomisch auch von Böhm, Szily u. a.) nachgewiesen, und auf der Iris als feiner Steinstaub abgelagert (Pichler). Die Entstehung des „Bleinebels" wird von Handmann durch feine Zerspritzung der durch die Erhitzung flüssigen Bleitropfen (insbesondere aus aufgeschlagenen Infanteriegeschossen herrührend) beim Durchschlagen der Bulbuswand, die Steinzerstäubung von Pichler durch Zerstieben der durch die Explosion insbesondere von Artilleriegeschossen in ihrem Gefüge gelockerten Steinfragmente beim Einschlag in die Vorderkammer erklärt. Die Fremdkörper können so fein sein, daß eine Perforation der Bulbuswand nicht aufzufinden ist.

Auch multiple feine Kupferfremdkörperchen können so ins Auge gelangen und z. T. auch im Auge (Linse, Glaskörper, Iris) reaktionslos einheilen.

Die geringe Reaktion des Auges auf diese feinsten Fremdkörper und eine glatte Einheilung insbesondere der kleinen Kalkpartikelchen ist mannigfach festgestellt worden (für Blei von Winkler an länger beobachteten Fällen). Andererseits haben aber gerade auch Verletzungen durch kleine Fremdkörper vielfach zum Verlust des Sehvermögens geführt infolge der hinzugetretenen Infektion, wegen ihrer nicht seltenen Doppelseitigkeit von besonders schwerwiegenden Folgen: teils durch Entstehung von Panophthalmien (nach Szily durch Pneumokokken, Erdbakterien, Bazillus perfringens), teils und zwar dies besonders häufig durch Abszeßbildung, dessen Entstehung durch Fremdkörperreiz oder Infektion vielfach zweifelhaft blieb.

Bei den oberflächlichen Fremdkörpereinsprengungen der Hornhaut, die nicht selten bis in tiefe Schichten der Hornhaut gelangen, handelt es sich neben Metallsplittern (Eisen, Kupfer, Blei) vielfach um mitgerissene Erdpartikelchen. In 50 Fällen von Gilbert handelt es sich um

Schmutzpartikel		16 mal
Kreide		18 „
Verbrennung und Granatsplitter	je	4 „
Minensplitter		2 „
Glassplitter		1 „

Einheilung der Splitter mit mehr oder weniger starker umgebender narbiger Hornhauttrübung ist die Regel, doch sind auch Abszedierungen z. T. von progredientem Charakter keine Seltenheiten. Mikroskopische Untersuchungen (von Szily) zeigen den Schmutzhof, bestehend aus zahllosen amorphen Pigmentklümpchen.

Ein besonders wichtiges diagnostisches Symptom für die Anwesenheit von Kupfer im Auge, insbesondere im Glaskörper, ist durch Kriegsbeobachtungen, nachdem schon Goldzieher 1895 diese Beobachtung gemacht hatte, festgestellt und seine Bedeutung für die Diagnose von Kupfer im Auge gesichert worden: nämlich farbige Reflexe von grünlicher Farbe von der vorderen Linsenkapsel, die man bei seitlicher Beleuchtung, insbesondere mit der Gullstrandschen Spaltlampe, aber auch beim Durchleuchten erhält. Eine Reihe von Autoren haben das Phänomen beobachtet, auch ich selbst hatte es in einem Falle, schon vor der ersten im Kriege

erfolgten Veröffentlichung von Purtscher gesehen und in einem zweiten Fall bestätigen können. Es scheint sich hierbei um eine Verstärkung einer normalen, von Vogt beschriebenen Erscheinung zu handeln, die durch eine Auflösung von Kupfer in den flüssigen Medien des Auges entsteht und als Interferenzerscheinung zu deuten ist.

Was die Folgen der Explosivverletzung für das Sehvermögen anlangt, so gibt einen Überblick hierüber nach dem Tübinger Material die Tabelle 9.

Tabelle 9. Übersicht über die Folgen der Verletzungen durch verschiedene Geschosse.

	Gesamtzahl	Einseitig erblindet					Doppelseitig blind		Einseitig schwer geschädigt			Doppelseitig schwer geschädigt		Geringe oder keine Schädigung des Sehens	
				Dabei 2. Auge geschädigt											
		Zahl	%	schwer	leicht	%	Zahl	%	Zahl	%	Dabei 2. Auge leicht geschädigt	Zahl	%	Zahl	%
Infanterie	138	82	59	2	2	5	8	5,7	27	19	1	2	1,4	19	14
Granate	470	257	54	36	22	23	11	2,3	109	23	18	11	2,3	82	17
Handgranate . .	163	89	55	7	11	20	5	3	48	29	5	3	2	18	9
Mine	78	35	45	0	10	21	3	3,8	19	24	6	2	2,5	19	24
Fliegerbombe usw.	52	23	44	0	5	21	5	9,2	12	23	–	7	13	5	9
Schrapnell . . .	50	28	56	2	0	7	0	0	13	26	–	0	0	9	18
Gesamtzahl	951	514	53	47	50	19	32	4	228	23	30	25	3,5	152	15

Blind = Verlust des Auges oder des Sehvermögens oder Herabsetzung desselben auf Erkennen von Handbewegung oder weniger.
Stark geschädigt = Sehvermögen weniger als 5/18.
Leicht geschädigt = Sehvermögen 5/18 oder mehr als 5/18.

Aus der Tabelle geht hervor, daß der Prozentsatz von einseitigen Erblindungen in der Höhe von 55% bei Granatverletzungen dem der Infanterieverletzungen (59%) und Schrapnellverletzungen (56%) annähernd gleichkommt. Die geringe Differenz zugunsten der Granatverletzungen erklärt sich durch den etwas größeren Prozentsatz der einseitig schwer Geschädigten, wo es zu vollständiger Erblindung nicht gekommen ist. Der Prozentsatz der doppelseitig Erblindeten (durch Schußverletzung in Tübingen im ganzen 32 = 4% der Schußverletzten) ist bei den Infanterieverletzungen merklich höher (5,7%) als bei Granat-, Handgranat- und Minenverletzungen, jedoch besonders hoch bei den Explosionen von Sprengkörpern in nächster Nähe (Zünderexplosionen usw.), wo er 9,2% erreicht und deren besonders schwere Folgen durch die hohe Zahl auch der doppelseitig schwer Geschädigten (13% gegen ca. 2% der übrigen Explosionsverletzungen) deutlich demonstriert werden. Daß die Mehrzahl der doppelseitigen Erblindungen durch Explosionsmittel erfolgt ist, was Uhthoff und Szily feststellen, wird auch durch unsere Beobachtungen bestätigt:

	in Tübingen		bei v. Szily, Freiburg (29 Fälle)	
durch Infanterieschuß	25%		12%	
durch Granaten	33%	73%	33%	83%
durch Nahkampfmittel . . .	40%		50%	

Durch Schrapnell sind in Tübingen keine doppelseitigen Erblindungen, auch keine doppelseitigen schweren Schädigungen beobachtet worden, doch hat v. Szily unter seinen doppelseitig Blinden 2 Schrapnelldurchschüsse gesehen. 15% aller Schußverletzungen haben keinen oder nur geringen Schaden an ihrem Sehvermögen erlitten, ohne große Differenzen zwischen Infanterie- und Explosionsverletzungen, nur bei Minenverletzungen ist der Prozentsatz (24%) besonders hoch, wohl bedingt durch Einsprengung kleiner Fremdkörperchen in die äußeren Hüllen des Auges ohne weitere Folgen für das Sehvermögen.

Nachbarschaftsverletzung des Auges, der Orbita, der Nebenhöhlen, der benachbarten Gehirnpartien haben nicht selten zum Tode geführt, nach Cords bei

einem Material von 165 in einem Kriegslazarett der Westfront beobachteten Orbitalverletzungen in 58 Fällen = 35,1%: auffallenderweise nicht durch Infektion von seiten der Orbita, wo doch jeder Granat- und Minensplitter als infiziert gelten muß, sondern durch Infektion aus der Umgebung der Orbita (Nase und Nebenhöhle 3mal), Verletzung tieferer Organe (Mundhöhle, Hals) 4mal, Verletzung der Karotis 1mal, am häufigsten jedoch durch Gehirnverletzung: allgemeine Kontusion 3mal, Verletzung des Stirnhirnes 24mal, des Schläfenhirnes 8mal, durch Gehirnsteckschüsse 13mal und Gehirndurchschüsse 1mal.

Schwere Durchblutung der Orbita mit Vortreibung des Orbitalgewebes ist, meist durch Granatsplitterverletzung der Orbita, durch Verletzung der Arteria ophthalmica gesehen worden (Cords).

Von den **Kontusionen** haben die indirekten durch Übertragung der lebendigen Kraft des einschlagenden oder durchschlagenden Geschosses auf die benachbarten Gewebe und auf den Augapfel mit schweren inneren Veränderungen durch ihre Häufigkeit im Kriege eine besondere Bedeutung erlangt. Wenn sie — entsprechend der großen Rasanz der Infanteriegeschosse — bei diesen besonders häufig sind, so sind sie doch auch bei Einschlägen von Explosivgeschossen eine gewöhnliche Erscheinung: Risse in der Aderhaut, im Bulbus meist nach der Richtung des einschlagenden Geschosses zu gelegen, Veränderungen insbesondere auch in der Macula lutea (Blutungen, Risse, Pigmentierungen), Durchlochungen derselben sind auch bei Explosivgeschossen vielfach beobachtet worden. Veränderungen in der Makula hat v. Szily von 7 Fällen 3mal durch Infanteriegeschoß, 2mal nach Granatexplosion, 1mal nach Schrapnelldurchschuß und 1mal nach Infanteriegeschoßstreifschuß, Durchlochung der Makula von 13 Fällen 5mal durch Granatexplosion, 1mal durch Granatsplittersteckschuß, 1mal durch Verschüttung und 4mal durch Infanteriedurchschuß gesehen. Unkomplizierte Lochbildungen in der Makula werden nach v. Szily also häufiger durch Granatexplosion, die mit Aderhaut-Netzhaut-Rupturen und Schwartenbildung komplizierten vorwiegend durch Infanteriegeschosse oder gröbere Granatsplitterfragmente verursacht. Verletzungen insbesondere am äußeren Ende der Augenbrauen und am Jochbein sollen nach Dantrelle zu Veränderungen der Makula führen. Mikroskopische Untersuchungen v. Szilys von Makulaverletzung ergaben Einrisse und Narbenbildung in der Netzhaut, von Makuladurchlochung, Degeneration und Zystenbildung in der leicht abgehobenen Makula, hervorgegangen aus einem zur Zystenbildung führenden hochgradigen Netzhautödem.

Eine besondere Mechanik tangentialer Granatsplitterverletzungen des Bulbus hat Wessely angenommen, indem er unter 100 im Anschluß an Kriegsverletzungen zur Enukleation gekommenen Augäpfeln 5mal eine ungewöhnliche Form einer Netzhautablösung gefunden hat, indem die Netzhaut kugelförmig von der Wand abgelöst war und nur an der Perforationsstelle mit der Sklera verbunden war. Nach vorn war die Netzhaut mit der Linse durch die Zonula ringsherum in festem Zusammenhang geblieben. Wessely denkt sich das Zustandekommen dieser eigenartigen Form von Netzhautablösung dadurch, daß der Bulbusinhalt durch den in meridionaler Richtung streifenden Granatsplitter in Rotation versetzt wird und dadurch die Netzhaut mit dem Ziliarteil von ihrer Unterlage losgeschält wird und so Netzhaut, Zonula, Linse und Glaskörper im Zusammenhang bleiben.

Nicht gar selten sind Steckschüsse in der Orbita beobachtet worden, z. T. mit gleichzeitiger Verletzung und Hineinragen des Steckgeschosses in benachbarte Höhlen. Nach v. Szily, der 27 Fälle gesehen hatte, handelte es sich

7mal um Infanteriegeschosse,
5mal um Schrapnellkugeln,
12mal um Granatsplitter,
3mal um Nahkampfmittel und indirekte Geschosse.

Bei größeren Geschossen ist im allgemeinen die Entfernung der Steckschüsse als indiziert angesehen worden. Schwere Veränderungen durch Kontusion des Bulbusinneren, Bewegungsstörungen, Narbenfixation des Auges ist die häufige Folge solcher Steckschüsse.

Schließlich seien auch noch Verbrennungen erwähnt, die bei Granatexplosionen in kurzer Entfernung nicht selten zu beobachten waren, zumeist oberflächliche Verbrennungen ersten und zweiten Grades mit Einlagerung zahlreicher Splitter (Erde, Kalk, Geschoßsplitter) und weiterhin die schweren Verbrennungen, die bei Explosionen einer größeren Anzahl von Kartuschen usw. in Unterständen, bei vorzeitiger Entzündung von Leuchtkugeln usw. vorgekommen sind und zu doppelseitiger Erblindung (Tabelle 9), schwersten Verbrennungsnarben, in einem Falle v. Szilys durch Zertrümmerung der knöchernen Orbitalwände und anschließende Meningitis auch zum Tode geführt haben.

Eine besondere Form von Kontusionsveränderung stellt die zuerst von Vossius beobachtete eigenartige „Ringtrübung" der vorderen Linsenfläche dar. Häufigere Beobachtung derselben im Kriege haben neuerdings die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, und ihr Wesen ist von verschiedenen Autoren erörtert worden. Es handelt sich um die Frage, ob es sich hierbei — als Abklatsch des Pupillarrandes auf die vordere Linsenfläche — nur um ringförmige Pigmentauflagerung auf die vordere Linsenkapsel oder um Schädigung des Linsenkapselepithels, um eine scheibenförmige Auflagerung von Blutfarbstoff im Pupillargebiet oder um eine kreisförmige Fältelung der Linsenkapsel handelt. Klarheit haben auch die Kriegsbeobachtungen mangels anatomischer Untersuchungen hierüber nicht gebracht (Behmann).

* * *

Die Frage, ob durch **Luftstreifschüsse** oder infolge von Explosionen durch die hierbei entstehende Luftdrucksteigerung, bzw. durch nachfolgenden negativen Luftdruck Veränderungen an den Augen hervorgerufen werden können, ist schon seit langem strittig und unentschieden.

Im Sanitätsbericht 1870/71 wird die Frage erörtert und eine Anzahl von hierhergehörigen Fällen aufgeführt, zugleich werden aber Zweifel geäußert, ob es sich hierbei wirklich um einfache Luftdruckkontusionen oder um Kontusion durch angeschleuderte Fremdkörper handelt. Nur ein Fall wird als einwandfrei angesehen, wo durch einen hinter dem Verletzten abgegebenen Gewehrschuß Netzhautablösung entstanden sein soll.

Aus dem Russisch-Japanischen Kriege schreibt Oguchi nur, daß durch Explosionen häufig Kontusionen durch Luftdruck vorkämen, ohne auf die Frage genauer einzugehen.

Szily führt in seinem Atlas einige Autoren an (Legan, Yarr, Ch. Lee, Bishop Harman), nach deren Ansicht durch Explosion schwerkalibriger Geschosse Luftdruckschädigungen des Auges entstehen könnten. Wenn überhaupt, so sollte im verflossenen Kriege die Frage des Vorkommens von Veränderungen nur durch Luftdruck entschieden worden sein bei der ungemein gesteigerten Anwendung hochexplosiver Stoffe. — Stellt man die einschlägigen Beobachtungen zusammen, so findet man jedoch eine recht spärliche Zahl von Fällen, und in kaum einem ist ganz einwandfrei die Möglichkeit von anderweitigen Kontusionen oder ein zufälliges Zusammentreffen mit schon vorhandenen Veränderungen auszuschließen.

Fälle, in denen als Ursache Luftdruckerhöhung angenommen wird, sind von einer Anzahl von Autoren beschrieben worden, und zwar:

Veränderungen in der Netz- und Aderhaut:

Makulaveränderungen in 2 Fällen von Pagenstecher,

Berlinsche Trübung von Wessely und Terrien,

Hyperämie der Netzhaut und Netzhautblutungen von BOCK, letzteres auch von ADAM,

Pigmentzerwerfung, großer Herd neben der Makula von HANKE,

„Chorioiditis serosa", in einem anderen Falle hinteres Staphylom (Myopie) mit Makulaherden und Chorioidalrupturen von LAGRANGE,

Netzhautablösung von FRENKEL, SALZER, mit Chorioidalruptur von ROLLET und VELTER,

Kreisförmiger Aderhautriß von HANKE.

Veränderungen an der Iris:

Irisrisse mit Linsentrübung von FRENZEL,

Blutungen in Vorderkammer von GILBERT.

Veränderungen der Linse:

Linsentrübung mit traumatischer Mydriasis bei 2 nebeneinandermarschierenden Krankenträgern (einseitig) von HARRIET,

Einseitige Linsentrübung von OEHMIG,

Subluxation der Linse von GILBERT und LAGRANGE.

Veränderungen der Lider und Bindehaut:

Hämorrhagische Schwellung und Ergüsse in die Lider und die Bindehaut mit leichtem Exophthalmus von GILBERT,

Konjunktivalblutung von HARZBECKER.

Veränderung der Hornhaut:

Dezsemetozele von OEHMIG.

Exophthalmus (durch Dynamitexplosion) von PICHLER.

Hemeralopie (MEYER).

DUFOUR nimmt sogar die Möglichkeit der Enukleation durch Ansaugen des Bulbus an.

Vermutungsweise stellt ADAM Blutungen in die Sehnervenscheide und ins Sehzentrum fest; doppelseitige Sehnervenatrophie nach Zubodengeschleudertsein und Bewußtlosigkeit hat CASSINATIS gesehen.

Eine Anzahl von Autoren nimmt die Möglichkeit solcher Luftdruckveränderungen an, ohne eigene Erfahrungen zu besitzen (OLOFF, SCHREIBER).

Auf einen ablehnenden Standpunkt stellten sich BRÜCKNER, GREEFF, HERTEL, LÖWENSTEIN, v. SCHLEICH und BAB.

Brieflich ist mir ein weiterer Fall von Dr. HART in Ulm mitgeteilt worden: Mydriasis traumatica und Makulaveränderungen ohne sonstige Verletzungen nach Explosion einer schweren Granate in der Nähe; durch Luftdruck zur Seite geschleudert, hatte der Patient gleich bemerkt, daß er auf dem rechten Auge schlechter sehe.

Meist handelt es sich in den beschriebenen Fällen um in der Nähe explodierte Granaten (PAGENSTECHER, LAGRANGE, HARRIET, FRENKEL, HART), um nahe vorbeifliegende Granaten (HANKE), Explosion eines Ausbläsers (SALZER), dicht am Auge vorbeifliegendes Infanteriegeschoß (SALZER, HARZBECKER), Handgranatenexplosion (HANKE), Verschüttung (ROLLET und VELTER). — In manchen Fällen finden sich anderweitige Verletzungen (LAGRANGE, Fall 2; HANKE, Fall 3), Fremdkörper am oberen Orbitalrand (HARRIET), schwere Verletzung des anderen Auges (HANKE, Fall 1), zahlreiche Einsprengung von Sand usw. (WESSELY), oder es waren die Leute zu Boden geworfen worden oder bewußtlos.

Es sind nun recht wenige Fälle, wo anderweitige Veränderungen fehlen oder die zur Nachprüfung genügend genau beschrieben sind, um mit einiger Wahrscheinlich-

keit reine Luftdruckschädigung annehmen zu können: vielleicht die Fälle von Pagenstecher, Frenkel, Frenzel, Gilbert und Hart. Und auch in diesen Fällen läßt sich die Möglichkeit, daß eben doch Fremdkörper gegen das Auge geflogen sind und das Auge gequetscht haben, nicht ausschließen.

Bedenkt man, daß bei der Unzahl von schweren Explosionen in diesem Kriege, die vielfach doch in nächster Nähe erfolgt sind, so wenige Fälle von verdächtigen Veränderungen beschrieben worden sind, und daß auch bei Explosion von ganzen Munitionslagern, die nicht selten vorgekommen sind, solche Veränderungen nicht bekannt geworden sind (von Löwenstein wird ausdrücklich das Nichtvorkommen von Luftdruckschädigung bei der Explosion eines Lagers von 30 cm-Granaten angeführt), daß andererseits in Fällen, in denen die vorhandene Verletzung von den Geschädigten als Luftdruckschädigung bezeichnet wurde, als tatsächliche Ursache der Veränderung Fremdkörperverletzungen nachgewiesen worden sind (Axenfeld, Bab, auch von mir in einer größeren Zahl von solchen Fällen), dann muß man doch im allgemeinen dem Vorkommen von reinen Luftdruckkontusionen recht skeptisch gegenüberstehen, ohne daß man im einzelnen Falle die Unmöglichkeit behaupten könnte. Jedenfalls muß das Vorkommen einer solchen Schädigung als große Seltenheit bezeichnet werden. Man könnte sich vielleicht noch auf einen entschiedener ablehnenden Standpunkt stellen, wenn nicht bei einer besonders schweren Roburitexplosion einer Fabrik in Witten 1907 von Stöwer eine Anzahl von Fällen insbesondere Hyphämen beschrieben worden wäre, wo die Wahrscheinlichkeit, daß es sich um reine Luftdruckwirkung handelte, sehr groß ist. Immerhin ist auch in diesem Falle angesichts des Vorkommens zahlreicher anderer Verletzungen mit Wunden und mit Zubodengeworfenwerden der Luftdruckverletzten die Möglichkeit der Kontusion durch Fremdkörper oder durch Sturz auf den Boden auch hier nicht unmöglich.

Eine einwandfreie Klärung der Frage der Luftdruckkontusion hat also auch der Krieg nicht gebracht.

Literatur.

[1]) Behmann, Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1920 Bd. 64 S. 255 (s. dort die frühere Literatur über Vossiussche Ringtrübung). — [2]) Cords, Klin. Monatsschr. f. Augenh. Bd. 60 S. 759. — [3]) Derselbe, 40. Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1916 S. 306 (Todesursache bei Orbitalverletzung). — [4]) Derselbe, Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 35 S. 26 (orbitale Fremdkörper). — [5]) Fleischer, Württ. Med. Korresp.-Bl. 1916 Bd. 86 S. 175 u. 183, und M. Med. W. 1916 S. 504. — [6]) Dantrelle, Arch. d'ophth. 1915 Bd. 34 S. 745 (nach Szily). — [7]) v. Grosz, Wien. Klin. W. 1915, 28. Nov. — [8]) Hertel, 40. Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1916 S. 117. — [9]) Hofmann, Die deutschen Ärzte im Weltkriege. 1920. Mittler, Berlin. — [10]) Klauber, Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1917. — [11]) Löwenstein, 40. Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1916 S. 313. — [12]) Morax et Moreau, Ann. d'oculist. 1916 Bd. 79, S. 321. — [13]) Oguchi, Beitr. z. Augenh. 1913 H. 83. — [14]) Pichler, Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918. — [15]) San.-Bericht üb. d. deutschen Heere im Kriege 1870/71 III, 1 S. 158. — [16]) Uhthoff, Berl. Klin. W. 1916 Nr. 1. — [17]) Wessely, Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1918. — [18]) v. Szily, Atlas der Kriegsaugenh. Enke, Stuttgart. 1916—1918.

Literatur über Bleisplitter:

[1]) Böhm, Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1916 Bd. 57 S. 82. — [2]) Handmann, Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34 S. 81. — [3]) Uhthoff, Berl. Klin. W. 1916 Nr. 1. — [4]) E. M. Winkler, Zeitschr. f. Augenh. 1919 Bd. 41 S. 60. — [5]) v. Szily, Atlas d. Kriegsaugenh. 1916—1918.

Über Kupfertrübung der Linse:

[1]) Esser, Zbl. f. pr. Augenh. 1918 Bd. 42 S. 135. — [2]) Klauber, Zbl. f. pr. Augenh. 1918 S. 116. — [3]) Kümmel, Zbl. f. pr. Augenh. 1919 Bd. 43 S. 161. — [4]) Pichler, Zbl. f. pr. Augenh. 1919 Bd. 43 S. 161. — [5]) Derselbe, Arch. f. Augenh. 1919 Bd. 85 S. 181. — [6]) Purtscher, Zbl. f. pr. Augenh. 1918 Bd. 42 S. 33 u. 172. — [7]) Wirths, Zbl. f. Augenh. 1918 Bd. 40 S. 114.

Über Luftdruckschädigungen:

[1]) Adam, Augenverletzung im Kriege. Urban u. Schwarzenberg 1914. — [2]) Axenfeld, Zbl. f. pr. Augenh. 1914 S. 276; D. Med. W. 1914, Sept. — [3]) Werner Bab, Über d. Ruptur der Chorioidea als Kriegsverletzung des Auges. Diss., Berlin 1917. — [4]) Bock, Wien. Med. W. 1915 S. 1847. — [5]) Brückner, Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung 1915, XI. — [6]) Cossinatis, La Clin. ophthalm. 1916

Juni (ref.: Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1917 Bd. 58 S. 122). — [7]) Dufour, Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1918 Bd. 61 S. 468. — [8]) Elschnig, Med. Klin. 1915 Bd. 20. — [9]) Frenkel, Ann. d'ocul. 1917 Bd. 154 S. 24. — [10]) Derselbe, Revue Gen. d'ophth. 1920 Bd. 34 S. 1. — [11]) Gilbert, Arch. f. Augenh. 1915 Bd. 80 S. 45. — [12]) Harriet, Arch. d'ophth. 1916 Bd. 35, S. 374, nach v. Szily. — [13]) Harzbecker, D. Med. W. 1914 S. 1985. — [14]) Lagrange, Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1916 Bd. 56, I S. 351 (Arch. d'ophth. 1915 Bd. 34 S. 658). — [15]) H. Meyer, Zeitschr. f. Augenh. 1918 Bd. 39 S. 74. — [16]) Oehmig, D. Med. W. 1914 S. 2054. — [17]) Oguchi, Beitr. z. Augenh. 1913 Bd. 83. — [18]) Adolf H. Pagenstecher, M. Med. W. 1915 Bd. 46 S. 1586. — [19]) Peters, Die Augenh. in d. Kriegszeit 1916; Rektoratsrede Rostock. — [20]) Pichler, Graefes Arch. f. Ophth. 1918 Bd. 95 S. 154. — [21]) Rollet et Velter, Arch. d'ophth. 1917 Bd. 35 S. 407, nach v. Szily. — [22]) v. Schleich, Württ. Med. Korresp.-Bl. 1917 Bd. 87 S. 323. — [23]) Stöwer, Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1907 Bd. 45 S. 347. — [24]) Terrien, Arch. d'ophth. 1915 Bd. 36 S. 933 (ref.: Klin. Monatsschr. f. Augenh. 1916 Bd. 56 S. 348). — [25]) Wessely, Lehrb. d. Kriegschir. von Borchardt u. Schmieden 1917. Barth. — [26]) v. Szily, Atlas d. Kriegsaugenh. 1916–1918.

VI. Kriegsverletzungen der Augen durch Gaswirkung, Verbrennung und durch chemische Mittel.

Von Prof. Dr. Adolf Jess in Gießen.
Im Kriege Oberarzt der Landwehr I.

Mit 9 schwarzen und 1 farbigen Abbildung im Text.

Schon in den ersten Anfängen des Gaskampfes kamen Gase zur Verwendung, welche besonders schädlich auf die Augen einwirkten, ja, die ersten Gase hatten fast ausschließlich als sog. tränenerzeugende oder Reizgase ihren Angriffspunkt auf der Bindehaut des Auges.

Bald aber wurde bekannt, daß bei neu verwendeten Gasen die schädliche Einwirkung auf das Auge sich nicht auf die Oberfläche beschränkte, daß auch tiefere Teile der Augen mehr oder weniger angegriffen werden konnten. Diese tieferen Schädigungen wurden mit der Steigerung der Gefährlichkeit der Gase häufiger und führten unter Umständen zu bleibenden Veränderungen, durch welche die Leistungsfähigkeit des Sehorgans in verschiedener Beziehung dauernd herabgesetzt sein konnte.

Die Sammlung aller während des Krieges gemachten Erfahrungen über Kampfgasschädigungen der Augen begegnete größeren Schwierigkeiten, da naturgemäß während der Kampfhandlungen Veröffentlichungen auf diesem Gebiete aus militärischen Gründen unterbleiben mußten.

Auch erlitt die Forschung durch den beklagenswerten Tod des Professors Pagenstecher-Straßburg einen schweren Schlag. Pagenstecher, dessen Verdienst es ist, auf die Tiefenwirkung der Gase zuerst aufmerksam gemacht zu haben, war ursprünglich mit der Abfassung dieses Kapitels betraut; er hatte bereits während des Krieges ausgedehnte Studien über die Gasschädigungen des Sehorgans durchgeführt, hatte klinisches und experimentelles Material zusammengetragen, fast alles ging in der großen Katastrophe unseres Landes unwiederbringlich verloren.

Wenn ich es übernommen habe, zusammenzutragen und zu sichten, was an Erfahrungen über Gasschädigungen des Sehorgans in der deutschen und ausländischen Literatur bisher erschienen ist, was mir von den einzelnen im Felde und in der Heimat im augenärztlichen Kriegsdienst beschäftigten Kollegen auf eine Umfrage hin mitgeteilt wurde und was ich selbst an der Front und in der Heimat an frischen und alten Fällen zu sehen Gelegenheit hatte, so bin ich mir bewußt, daß eine nach jeder Richtung erschöpfende Darstellung nach dem vorliegenden Material zur Zeit nicht zu geben ist. Zunächst steht die Veröffentlichung experimenteller pathologisch-anatomischer Untersuchungen, welche während des Krieges auf Veranlassung militärärztlicher

Behörden in der Heimat vorgenommen wurde, noch aus*). Sie könnte eine Grundlage abgeben, die vielfachen klinischen Beobachtungen sicherer zu bewerten und auch ätiologisch, d. h. nach den verschiedenen Gasen zu deuten. Waren doch im Felde, abgesehen von Unglücksfällen, die wenigsten Gasbeschädigten imstande, anzugeben, welcher Art von Kampfgasen sie ausgesetzt waren, ja nicht einmal die Frage, ob eigenes oder fremdes Gas die Vergiftung verursachte, war jedesmal einwandfrei festzustellen, wurde doch verschiedentlich auch vom Feinde deutsche, beim Rückzug unserer Truppen eroberte Gasmunition verschossen, und war doch bei beweglichen Kampfhandlungen oft gar nicht zu entscheiden, welcher Herkunft das besonders in Gräben, Unterständen und Kellern sich lange haltende Gas sein mochte.

Eine weitere Schwierigkeit in der Beurteilung der Gasschädigungen ergab sich daraus, daß von den Betroffenen irrtümlich nicht selten alle möglichen Augenaffektionen und durch sie veranlaßte Funktionsstörungen auf Gaseinwirkung zurückgeführt wurden. So sind chronische Lidrand- und Bindehautentzündungen offenbar bakteriellen Ursprungs, nicht selten zweifellos skrophulöse Bindehaut- und Hornhauterkrankungen, Chalazien, Frühjahrskatarrh und sogar Trachom als Folge einer stattgehabten Gaseinwirkung angegeben, wobei allenfalls von einer Verschlimmerung der bereits vorhandenen Erkrankung durch die Reizung gesprochen werden konnte. Aber auch für schwerere Krankheitsbilder, für Iritis, Glaukom, Katarakt, Chorioiditis disseminata, Sehnervenatrophie wurden hier und da in dem begreiflichen Bestreben, eine Erklärung der Erkrankung zu finden, die Kampfgase als Ursache beschuldigt, während doch der lange Zwischenraum zwischen Gaseinwirkung und Erkrankung, die Geringfügigkeit der unmittelbaren Schädigung oder sogar die sichere Feststellung einer anderen Ätiologie, z. B. bei tabischer Sehnervenatrophie oder tuberkulöser Iridozyklitis, unbedingt dagegen sprachen.

Bei aller gebotenen Vorsicht läßt sich jedoch auch für Dauerschädigungen eine Anzahl einwandfrei beobachteter Fälle anführen, die uns eine Vorstellung verschaffen von der unter Umständen tiefer greifenden Schädigung der Augen, deren anfängliche Feststellung durch die außerordentlich heftigen Reizzustände des vorderen Augenabschnittes wohl nicht selten unmöglich gewesen sein dürfte.

Die im Kriege vorkommenden Gasvergiftungen können durch Sprenggase und durch Kampfgase hervorgerufen werden.

Das bei der Zersetzung moderner Sprengstoffe plötzlich in großer Menge entstehende Kohlenoxydgas, welches infolge seiner Farb- und Geruchlosigkeit, seines Beharrungs- und Diffusionsvermögens hier und da zu den typischen, aus dem Frieden ja genügend bekannten allgemeinen Vergiftungserscheinungen Anlaß gegeben hat, scheint kaum Schädigungen der Augen verursacht zu haben, wenigstens sind in der bisher zugänglichen Kriegsliteratur keine Fälle beschrieben, in denen äußere oder innere Augenmuskelstörungen oder Sehstörungen vorübergehender oder dauernder Natur nach Kohlenoxydvergiftung beobachtet wurden, wie wir sie aus dem Frieden kennen. Auf meine Umfrage konnte nur SEEFELDER mir mitteilen, daß er sich erinnere, einige Fälle von schwerer Sehstörung bis zur Amaurose ohne ophthalmoskopischen Befund durch Kohlenoxydvergiftung in einem Unterstande im Anschluß an schwere Granatbeschießung gesehen zu haben, die sich während einer zweiwöchentlichen Beobachtungszeit nicht besserten.

Bei der Beurteilung der Einwirkung der Kampfgase auf das Auge ist jedenfalls daran zu denken, daß eine Kampfgasvergiftung unter Umständen kombiniert gewesen sein könnte mit einer gleichzeitigen Kohlenoxydvergiftung. Denn bei lange andauernder gemischter Beschießung mit schweren Brisanz- und Gasgranaten,

*) Die während der Drucklegung dieses Bandes erfolgten Veröffentlichungen VON FLURY und Mitarbeitern in der Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin konnten in einem Nachtrag zu diesem Kapitel noch berücksichtigt werden (s. S. 121).

wie sie in den letzten Jahren des Krieges auf starke Feldbefestigungen und Festungsforts häufig angewandt wurde, ja schon allein durch die später übliche Brisanzgasgranate ist die Gelegenheit zur gleichzeitigen Ansammlung von Kohlenoxyd in Kellern, Unterständen und Tunneln zweifellos oft genug gegeben gewesen. Und da präretinale Blutungen, Exsudate im Retinagewebe, Neuritis optica, Blutungen und Erweichungsherde im Verlauf der Sehbahnen mit entsprechenden Gesichtsfeldausfällen als Folgen von Kohlenoxydvergiftungen feststehen, hat man vorsichtigerweise auch diese Entstehungsmöglichkeit bei ähnlichen Symptomen Gasvergifteter mit in Betracht zu ziehen.

Die unter besonderen Verhältnissen, namentlich bei langsamer Verbrennung von Sprengstoffen neben dem Kohlenoxyd frei werdenden sog. nitrosen Gase (Stickoxyd, Stickstoffdioxyd, salpetrige und Salpetersäure) sollen nach der für den Dienstgebrauch herausgegebenen Schrift des Sanitätsdepartements des Kriegsministeriums vom Januar 1918 im allgemeinen dieselben Krankheitserscheinungen hervorrufen wie die Mehrzahl der Kampfgase. Auch sie haben zweifellos häufig die Einwirkung letzterer Stoffe begleitet und erhöht.

Über die auf unserer und feindlicher Seite im Verlaufe des Krieges angewandten vielen verschiedenen Kampfgase sind deutscherseits amtliche Mitteilungen vermieden worden. In der chemischen Literatur der gegnerischen Völker findet sich dagegen eine größere Anzahl von Berichten, die z. T. außerordentlich genaue und, wie ich von unterrichteter Seite erfahre, auch zutreffende Angaben enthalten. Die deutsche „Chemiker-Zeitung" (Jahrgang 1919 S. 365) brachte eine anschauliche Übersicht, die sich mit auf solche Quellen stützte, und ebenso ist aus der Zeitschrift für angewandte Chemie (1918 Nr. 69) der Inhalt eines englischen Aufsatzes „Chemical warfare" zu ersehen, der reichliche Analysen deutscher Kampfgase veröffentlichte. Eine kurze Orientierung über die Chemie der verschiedenen Kampfgase sei an dieser Stelle unserem eigentlichen Thema vorausgeschickt.

Die Franzosen sollen bereits im Herbst 1914 im Elsaß eine Art Gasgranate verwendet haben, worauf von uns im Oktober 1914 in ähnlicher Weise geantwortet wurde. Der eigentliche Gaskampf aber begann erst im Frühjahr 1915. Anfangs wurden, wie oben erwähnt, nur die harmlosen, sog. Reizgase oder tränenerzeugenden Gase benutzt, welche eine intensive Wirkung auf die Schleimhäute, vor allem der Augen, aber auch der Nase und des Mundes, entwickelten, den Betroffenen wohl vorübergehend außer Gefecht setzten, ihn jedoch nicht ernstlich gefährdeten, sofern sie nicht in sehr hoher Konzentration auftraten. Von diesen, unter dem Decknamen B-Stoff, T-Stoff und K-Stoff bekannten Gasen wurden während des ganzen Krieges der erste, ein bromiertes einfaches Keton, noch zur Kontrolle der Gasschutzmasken im Gasraume benutzt, die beiden anderen sollten nach feindlichen Analysen Benzylbromid bzw. Chlormethylchloroformiat enthalten.

Im April 1915 erfolgte dann bei Ypern von unserer Seite der erste Gasangriff mit elementarem Chlor. Das Chlor wurde bekanntlich, unter hohem Druck verflüssigt, in Stahlflaschen bis in die vorderste Linie gebracht und von hier bei günstigem Winde im sog. Blasverfahren in dichten Gaswolken gegen den Feind getrieben. Auch der Feind machte sich dieses neue Mittel bald zunutze, und es folgte jetzt auf die erste Periode der Reizgase die zweite der Chlorgase. Da in dieser Zeit von beiden Seiten die Gasschutzmasken eingeführt wurden, welche auf verschiedenem Wege, aber mit gutem Erfolge Chlor- und Reizgase unschädlich machten, begann nun der Wettlauf zwischen der Erfindung neuer Gase und neuer Schutzvorrichtungen gegen dieselben.

Zunächst wurde das Phosgen ($COCl_2$) eingeführt, und da das Blasverfahren als zu umständlich und zu sehr von der Witterung abhängig erkannt worden war, ging man zum Schießverfahren über. Das Phosgen war erheblich gefährlicher als das Chlor; während dieses in einer Konzentration von 0,05 g im Kubikmeter Luft tödlich wirkte, verursachte von jenem bereits eine Menge von 0,0067 g im gleichen Luftraume schwerste, zum Tode führende Vergiftungen. Während es auf deutscher Seite gelang, das Phosgen rein in hochkonzentrierter Form zu verwenden, wurde es von unseren Feinden zu 40—50% mit Arsentrichlorid und Zinntetrachlorid als Mischungsmitteln versetzt. Auch gegen das Phosgen wurden die Gasmasken gedichtet, so führten die Engländer besonders Hexamethylentetramin, die Italiener sulfanilsaures Natron in den Maskeneinsatz ein.

Zeitweise benutzten die Gegner Chlorpikrin, teils rein, teils mit Jodessigester oder Zinntetrachlorid vermischt; auch Blausäure kam mit 40—50% Arsentrichlorid zur Anwendung, war jedoch wenig gefährlich.

Darauf, etwa im Jahre 1917, begann die Zeit der sog. bunten Gase, die von uns erdacht, von den Feinden bald nachgeahmt wurden. Man nannte sie bunt nach den äußeren Zeichen, mit welchen die Granaten versehen wurden, und sprach von Blaukreuz-, Grünkreuz- und Gelbkreuzkampfgasen.

Da der Gasschutz auf jeder Seite sich immer mehr vervollkommnet hatte, suchte man den Gebrauch der Gasmaske unmöglich zu machen oder aber durch Überraschung zu wirken.

Den ersten Zweck erfüllte das Blaukreuzgas (Diphenylchlorarsin $(C_6H_5)_2AsCl$), ein Stoff, der bei der Explosion der Granate in feinster Verteilung verspritzt wurde, die Gasmaske durchdrang und ihren Träger infolge des heftigen Juckreizes zum Herunterreißen der Maske veranlaßte, sonst aber ungefährlich war. Es konnten jedoch dann die giftigen Gase der gleichzeitig verschossenen älteren Phosgengranaten oder auch das äußerst giftige Grünkreuzgas ihre Wirkung entfalten. Das letztere unter dem Namen Perstoff bekannt, soll nach englischen Analysen Trichlormethylchlorformiat ($Cl \cdot CO \cdot OCCl_3$ = Diphosgen) gewesen sein.

Eine Überraschung des Feindes suchte man dadurch zu erreichen, daß man anstatt der reinen Gasgranaten, die nur mit leichter Detonation krepierten und sich dadurch sofort verrieten, Gasbrisanzgranaten verschoß, deren Einschlag sich von den gewöhnlichen Brisanzgeschossen nicht unterschied. Vor allem aber hatte man in dem äußerst gefährlichen Gelbkreuzgas einen Stoff gefunden, der beinahe unbemerkt an den Feind herantreten konnte, da er farblos, fast geruchlos war und seine zerstörende Wirkung nicht sogleich ausübte. Dieser Stoff, Dichloräthylsulfid $(CH_2 \cdot Cl \cdot CH_2)_2S$, von den Engländern nach seinem schwachen Senfgeruch auch Senfgas (Mustardgas), später, als sie selbst ihn verfertigten, nach dem Ort der ersten Anwendung Yperit genannt, ist eine schwerflüssige, dem Petroleum im Aussehen ähnliche Substanz, von der bei der Explosion der Granate etwa 50% als Gas wirkten, während der übrige Teil als fein verteilte Flüssigkeit umherspritzte und durch langsames Verdunsten immer wieder von neuem Gase entstehen ließ. Da die Flüssigkeit wochen-, ja monatelang am Erdboden haften konnte, ohne an Wirksamkeit einzubüßen, wurden schwere Vergiftungen nach Aufenthalt in früher vergasten Ortschaften, Kellern und Unterständen vielfach beobachtet.*)

Die letzte und gefährlichste Periode des Gaskampfes stellte das sog. „Gaswerfen" dar. Es wurden Gasminen und Stahlflaschen durch geeignete Minenwerfer auf mehrere tausend Meter gleichzeitig in so großer Anzahl verschleudert, daß ungeheure Gasmengen im Augenblick alle atmosphärische Luft verdrängten und so jedes Gasschutzgerät illusorisch machten, soweit es sich nicht um Sauerstoffapparate handelte, die aber unmöglich jedem Soldaten verabfolgt werden konnten.

Außer den hier angeführten Haupttypen der Kampfgase sind noch eine große Anzahl anderer Stoffe im Gaskampf, z. T. allerdings vorübergehend, verwandt. Eine mir von Prof. FLURY freundlichst zur Verfügung gestellte Übersicht nennt folgende Chemikalien: Chlor, Phosgen, Benzylbromid, Xylylbromid, Xylylenbromid, Chlorazeton, Bromazeton, Jodazeton, chlorierten Chlorameisensäureäthylester („Palit"), perchlorierten Chlorameisensäuremethylester („Surpalit" oder „Diphosgen"), Bromessigsäuremethylester, Jodessigsäuremethylester, Chlorpikrin, (Nitrochlormethan,

---

*) Interessant ist, daß das Dichloräthylsulfid für die Wissenschaft kein neuer Körper war. Bereits im Jahre 1886 hatte der Göttinger Chemiker VIKTOR MEYER ihn dargestellt und in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft (1886, S. 3259) unter dem Titel: „Über Thiodiglykolverbindungen" davon Mitteilung gemacht. Da sich schon damals bei einem Praktikanten starke Hautausschläge und eine Augenentzündung zeigten, wurden verschiedene Tierversuche im physiologischen Institut ausgeführt. Kaninchen erkrankten nach Einwirkung der vergasten Substanz an eitriger Konjunktivitis, Schnupfen, Anschwellung der Löffel, Gehörgangsentzündung und starben nach drei Tagen an heftiger Pneumonie. Auch nach Aufpinselung der Substanz auf die Haut und nach subkutaner Injektion weniger Tropfen wurden Augenentzündungen beobachtet. Das weitere Arbeiten mit dieser Chemikalie wurde danach von seiten der Chemiker aufgegeben. Für uns Ophthalmologen ist es von ganz besonderem Interesse, daß auch THEODOR LEBER im Jahre 1887 mit einem kleinen Quantum Dichloräthylsulfid, welches er von VIKTOR MEYER erhielt, Versuche über die entzündungserregende Natur dieser Substanz unternommen hat (s. LEBER: Die Entstehung der Entzündung, S. 338). Bei einem Kaninchen studierte er die Wirkung eines kleinen Tröpfchens der reinen Chemikalie auf die Hornhaut, Bindehaut und die Haut der Lider. Er fand hochgradige Entzündung und Chemosis der Konjunktiva, ausgedehnte Hornhauttrübungen, die sich später vaskularisierten und aufhellten, und tiefe Nekrose der Lidhaut, die ein Ektropion veranlaßte. Einem zweiten Kaninchen brachte er eine kleine Glaskapillare mit einer geringen Menge der Substanz in die vordere Augenkammer. Es entstand ein Hypopyon, Hornhauttrübung und Bindehautentzündung. WAGENMANN erwähnt diese Versuche im Handbuch von GRAEFE-SAEMISCH ebenfalls (Verletzungen des Auges II, S. 1614).

Nitrochloroform), Chlorsulfonsäure (Sulfurylchlorid), Chlorschwefelsäuremethylester, Chlorschwefelsäureäthylester, Dichlormethyläther, Dibrommethyläther, Phenylkarbylaminchlorid (Phenylisozyanchlorid), Akrolein. Diese Stoffe schließen sich pharmakologisch alle mehr oder weniger dem Phosgen an.

Von Zyanverbindungen, die z. T. Blausäurewirkung mit Reizung der Schleimhäute vereinen, werden genannt: Bromzyan, Chlorzyan, Blausäure „Vinzennit" = Blausäure-Arsentrichlorid, Zyankohlensäuremethylester.

Schließlich werden noch Arsenverbindungen, ähnlich dem obenerwähnten Diphenylchlorarsin, angewendet, nämlich: Arsentrichlorid, Methyldichlorarsin, Äthyldichlorarsin, Diphenylzyanarsin.

Wenn also auch eine größere Anzahl verschiedener Stoffe als Kampfgase zur Außergefechtssetzung des Gegners angewendet wurden, so war ihre Wirkung, wenn man von den lediglich Tränen erzeugenden Gasen und dem erst später verwandten sog. Gelbkreuzgas absieht, im großen und ganzen von einer gewissen Gleichartigkeit, weshalb man mit Recht das Bild einer allgemeinen Kampfgaserkrankung aufgestellt hat. Die Schwere dieser Erkrankung wechselte dabei natürlich nach der Art der Gase, ihrer Konzentration und der Dauer ihrer Einwirkung. Das Krankheitsbild setzte sich zusammen aus Reizwirkung an den betroffenen Schleimhäuten und aus Schädigungen der Lunge mit Veränderungen des Blutes und sekundären Alterationen anderer lebenswichtiger Organe. Während bei den einen Gasen die Reizwirkungen vorwiegend waren, von geringer Hyperämie und Sekretion bis zur schwersten Entzündung und Verätzung der Schleimhäute schwankten, traten bei anderen die Lungenerscheinungen in den Vordergrund, bei dritten endlich kam es zu starken Reizerscheinungen und heftigen Lungenschädigungen.

Über genauere Einzelheiten geben die besonderen Kapitel dieses Werkes über Kampfgase und allgemeine Gaserkrankungen Rechenschaft, es sei an dieser Stelle nur an der Hand der vielfach genau studierten Chlorkohlenoxydvergiftungen ein kurzer Überblick gegeben über die charakteristischen pathologisch-anatomischen Veränderungen, welche das Bild einer typischen Kampfgasvergiftung uns vergegenwärtigen und uns auch Schlüsse erlauben auf Art und Zustandekommen verschiedener Schädigungen des Sehorgans. Das Chlorkohlenoxydgas oder Phosgen ($COCl_2$) ruft, wie ich Rickers eingehender Arbeit entnehme, die sich auf die Ergebnisse von Tierversuchen (Präparate von Magnus und Heubner) und auf Sektionsbefunde Gasvergifteter stützt, eine allgemeine stärkste Hyperämie der Lungen hervor.

Man findet die sicheren histologischen Merkmale der Stase, die Blutbahn ist erweitert, die Blutkörperchen sind dicht aneinander gedrängt, agglutiniert, unter Umständen zu einer einheitlichen Masse zusammengeschmolzen. Auch die Bronchien zeigen sich erweitert. Bei Einwirkung hochkonzentrierten Gases kommt es zunächst zu einem kurzen prästatischen Stadium, in welchem die Blutströmung hochgradig verlangsamt ist, schnell aber tritt Stase in der ganzen, maximal erweiterten Lungenstrombahn ein, und der Tod erfolgt durch die plötzliche vollständige Ausschaltung des kleinen Kreislaufs. Dabei zeigt sich das Blut selbst verändert, es tritt eine Braunfärbung der Lungen auf, die auf Bildung von Hämatin beruht. Dieses soll aus dem Hämochromogen des Hämoglobins unter Sauerstoffaufnahme entstehen durch Wirkung der Salzsäure, die sich aus dem Phosgen bei Berührung mit der feuchten organischen Substanz abspaltet ($COCl_2 + H_2O = 2HCl + CO_2$). Außerdem kommt es auch zu einer Fällung des Gewebsprotoplasmas der Lunge. Ricker spricht deshalb von einem ersten „vitalen Teil" der Vergiftung, welcher Erweiterung der Bronchien und der Blutbahn, sowie Stase des Blutes verursacht und von einem zweiten „chemischen Teil", der die Fällung von Eiweißkörpern und Hämatinbildung umfaßt.

Bei weniger konzentrierten Vergiftungen sieht man nur stellenweise Braunfärbung der Lungen, außerdem Schlängelung der erweiterten Kapillaren, in denen längere Zeit der Zustand der Prästase geherrscht hat und schließlich Exsudation einer zellfreien eiweißreichen Flüssigkeit in die Alveolen und Bronchien, die als prästatische Exsudation in die Lunge bezeichnet wird. Die Lungen können dadurch auf das Vielfache ihres gewöhnlichen Volumens erweitert werden. Die Atemnot wird nicht nur durch diese Exsudatfüllung der Alveolen erklärt, sondern auch durch die geringe Sauerstoffaufnahme der zusammengedrängten und langsam an den Alveolen vorbeifließenden Blutkörperchen.

Das sauerstoffarme Blut erregt das Atemzentrum übermäßig, der Brustkorb gerät in Inspirationsstellung, die nur von schwachen Exspirationsbewegungen begleitet ist, die Lungen erweitern sich und verlieren auf die Dauer an Elastizität.

Mikroskopische Studien der Phosgen- sowohl wie solche der Salzsäurewirkung auf Pankreas und Mesenterium des lebenden Kaninchens zeigen deutlich die anfängliche prästatische Verlangsamung, dann die Stase und schließlich die Zerstörung des Blutes, während eigentliche Gewebsfällung erst später auftrat, bei schwächerer Gasbeschädigung des Gewebes überhaupt ausblieb.

Die Sektionsergebnisse von Gasvergifteten ließen nach länger als 15stündiger Krankheitsdauer stets mehr oder weniger ausgedehnte „Splenisation" und „Hepatisation" der Lunge erkennen, wie sie bei Pneumonie entsteht, von braunroter, grauroter oder grauer Farbe und nicht gesetzmäßiger Anordnung. Mikroorganismen wurden dabei in den hepatisierten Teilen nicht gefunden, die Pneumonie entstand also lediglich durch den chemischen Reiz. Außerdem wurden unter anderem Exsudate der Pleurahöhle und des Herzbeutels, Verklebungen und Belag der Pleurablätter, eitrig schleimiger Belag der Bronchien, Embolien in den Lungenarterien und Thromben in den Schenkelvenen festgestellt. In zwei Fällen von Späterkrankung fand sich ausgedehntes Lungengangrän und Empyem.

Für den Ophthalmologen am interessantesten sind jedenfalls die Befunde am Zentralnervensystem, denn sie können uns nicht nur Sehstörungen infolge von Alterationen der intrazerebralen Sehbahnen verständlich machen, sondern sie erlauben uns auch Schlüsse zu ziehen auf ähnliche Schädigungen des Sehnerven und der Netzhaut, die als vorgestülpte Gehirnteile wohl die gleiche Vulnerabilität gegenüber dem auf dem Blutwege sich in geringen Mengen verteilenden Gas besitzen dürften.

In allen Fällen von Tod innerhalb der drei ersten Tage fand sich eine starke Hyperämie der Hirnhaut und des Gehirns und ein allgemeiner leichter Grad von Hirnödem, in späteren Fällen war die Hyperämie geringer und meist auf die weiche Haut beschränkt. Die Arterien und Venen, die Plexus und Sinus waren stark gefüllt. Die graue Substanz war gleichmäßig grauviolett infolge Kapillarhyperämie. In der weißen Substanz zeigte die Zahl und die Größe der auf der Schnittfläche erscheinenden Blutpunkte die starke Füllung der Gefäße an. Mikroskopisch fanden sich ferner sehr häufig Kugelblutungen, Ansammlungen roter Blutkörperchen in Kapillaren, die vorwiegend im Balken und beiden Marklagern der Halbkugeln beobachtet wurden, einmal sah Ricker zwei große mit Blut und Gewebstrümmern gefüllte Höhlen in der weißen Substanz des Marklagers der rechten Großhirnhemisphäre, die eine im Stirnhirn, die andere in Höhe des Thalamus opticus. Die Hyperämie des Zentralnervensystems, die übrigens im Rückenmark weniger ausgeprägt war, die Purpura des Balkens und der Marklager der Großhirnhemisphären hält Ricker für spezifisch für die Phosgenwirkung, da keine andere Vergiftung diesen Befund rein darbiete.

Auch um Erstickungserscheinungen handelt es sich hier nicht, wie Tierversuche und Beobachtungen der freigelegten durchsichtigen weichen Hirnhaut bewiesen, und Ricker schließt mit den Worten: „Das Ergebnis der erwähnten Hirnveränderungen ist somit, daß sie als direkte Gaswirkungen den Lungenveränderungen zur Seite stehen. Es muß ein kleiner Teil des Gases in den Lungen resorbiert und unzersetzt ins Gehirn geführt werden. Bei der Temperatur des Organismus und da es sich um wasserhaltige organische Substanz handelt, dürfte die bei heißem Wasser so rasche Zersetzung des $COCl_2$ langsam genug vor sich gehen, um dies zu ermöglichen. Wenn dem so ist, so darf damit gerechnet werden, daß resorbiertes $COCl_2$ auch an anderen Stellen, etwa am Herznervensystem, als chemischer, die Funktion störender Reiz wirksam wird. Daß es nur am Hirn sichtbare Veränderungen hervorbringt, deutet vielleicht auf eine besondere Beziehung des Giftes zu diesem Organ hin, könnte aber auch, einfacher, damit zusammenhängen, daß das aus der Lunge in die linke Herzhälfte gelangte $COCl_2$-Blut zuerst und auf dem kürzesten Wege in die obere Körperhälfte gelangt, dessen empfindlichstes Organ, nach dem Herzen, das Gehirn ist."

Dieser Auffassung Rickers über die Art der Kampfgaseinwirkung auf die Lunge hat sich auch Heubner angeschlossen. Auch Heubner hält die ursprünglich vorherrschende Ansicht, daß die Gase zuerst und vorwiegend die Epithelzellen der Lungenalveolen schädigen, für unrichtig und sieht das Charakteristische der Einwirkung in der sofortigen allgemeinen Stase im ganzen Lungengebiet bei starker und in der sog. Prästase bei schwächerer Konzentration des Giftes. Die Prästase zeichnet sich durch ein gewisses Beharrungsvermögen aus, sie kann die Anwesenheit des Gases im Gewebe überdauern und eine toxische „Pathobiose" hervorrufen, die vor allem in Funktionsveränderungen zum Ausdruck kommt. Die Säuerung des Gewebes durch die sich abspaltende Salzsäure scheint keine wichtige Rolle zu spielen, plötzlicher Tod kann auch ohnedies eintreten; ja, Gifte, wie Chlorpikrin, welche überhaupt keine Säure abspalten, wirken in genau derselben Weise.

Nicht unmittelbare Folgen sind zunächst die Bluteindickung und die Veränderung der Blutgase. Der starke Austritt von Plasma aus der Blutbahn in die Alveolen der Lunge, der bis zu 50% des Gesamtplasmas betragen kann, erhöht die relative Zahl der Erytrozyten bis auf 9 Millionen und höher und den Hämoglobingehalt des Blutes von 14% bis auf 25%. Entsprechend der Bluteindickung zeigt sich eine starke Erhöhung der Viskosität und Zunahme der Gerinnungsfähigkeit des Blutes, welches in Arterien und Venen von teerartiger Beschaffenheit ist, so daß ein Aderlaß unter Umständen mit großen Schwierigkeiten verbunden sein kann. Nicht selten tritt eine Blutdrucksenkung ein, die längere Zeit bestehen kann und auch schon vor Auftreten des Lungenödems zu beobachten ist, auf der Höhe der Erkrankung aber einer Blutdrucksteigerung infolge asphyktischer Erregung des Vasomotorenzentrums Platz machen kann. Die Blutgase zeigen Veränderungen nach Art des Erstickungsblutes, Abnahme des Sauerstoffgehaltes und Zunahme der Kohlensäure, ferner ist der Unterschied zwischen dem Sauerstoff- und dem Kohlensäuregehalt des arteriellen und des venösen Blutes erhöht, was erklärt wird durch die bei der Verlangsamung des Blutstromes infolge der Viskositätserhöhung größere Sauerstoffaufnahme der Gewebe.

Die Kreislaufstörungen und Blutveränderungen spielen neben den Veränderungen der Lunge die Hauptrolle. Bei länger sich hinziehender schwerer Gaserkrankung erfolgt der Tod durch allmähliches Versagen des Herzens, doch kann auch bei verhältnismäßigem Wohlbehalten ein plötzlicher Kollaps dem Leben ein Ende machen.

Wenn wir uns jetzt zu den am Sehorgan beobachteten Gasschädigungen wenden, so führe ich zunächst diejenigen spärlichen Mitteilungen an, welche sich auf die ersten Reizstoffe beziehen, lasse sodann eine Anzahl von Arbeiten folgen, die vorwiegend über Veränderungen tieferer Augenteile berichten, welche zwar die Art des Gases nicht angeben können, bei denen aber der Zeitpunkt der Beobachtung und andere Begleitumstände mit einigem Recht vermuten lassen, daß sie durch Chlor, Phosgen und ähnlich wirkende chemische Verbindungen verursacht sein dürften und berichte zum Schlusse über die typischen, durch besonders starke Verätzungen ausgezeichneten Gelbkreuzschädigungen.

Die ersten als Kampfgase verwandten sog. Reizstoffe waren, wie gesagt, verhältnismäßig harmloser Natur, riefen sie doch lediglich ein mäßiges Brennen der Augenbindehaut und mehr oder weniger reichliche Tränenabsonderung hervor, die allerdings wohl geeignet war, den Gegner vorübergehend außer Gefecht zu setzen.

Auch in den Anfängen der Chlorperiode scheinen schwerere und nachhaltige Augenschädigungen nur ausnahmsweise und dann bei konzentrierterer Einwirkung beobachtet worden zu sein. Nach allen mir zugegangenen Berichten deutscher Augenärzte beschränkten sie sich bei der feldmäßigen Verdünnung der Gase auf äußere Reizzustände, die zwar zeitweise sehr heftig waren, krampfhaften Lidschluß und reichlichen Tränenfluß verursachten und auch oberflächliche Epithelabschilferungen und Hornhauttrübungen vorübergehender Natur veranlassen konnten, jedoch ernsthafte Folgen nicht hatten, wenn nicht Vernachlässigung eine sekundäre Infektion hervorrief.

Erwähnen muß ich aber, daß Best mir mitteilte, er habe am 9. Juni 1915 bei Arras einen Soldaten gesehen, der angeblich stundenlang ohne Maske in „tränenerzeugenden“ Gasen sich aufgehalten hatte, bei dem beide Augen intensiv getrübte, fast porzellanweiße Hornhäute aufwiesen, so daß das Sehvermögen beiderseits auf 1/60 herabgesetzt war. Diese starke Trübung bildete sich aber vollständig wieder zurück, so daß am 15. Juli 1915 beide Hornhäute kaum merkliche Reste der früheren Trübung zeigten und rechts ein Sehvermögen von 6/10—6/12, links von 6/18 bestand. Ferner verdanke ich E. v. Hippel einen kurzen Bericht über einen am 28. Juli 1915 durch feindliche Gasgranaten verletzten Soldaten, bei dem im Feldlazarett neben oberflächlichen Verbrennungen im Gesicht und an den Händen eine leichte Gasvergiftung festgestellt sein soll und der bei Aufnahme in die Göttinger Klinik am 12. Februar 1916 vollkommen leukomatöse Hornhäute hatte, bei denen allein die Peripherie noch durchscheinend war.

Vielleicht handelte es sich hier um eine direkte Verätzung der Augen durch hochkonzentriertes Chlor oder Brom, wie es bei naher Explosion einer solchen sonst

harmloseren Gasgranate ja sehr wohl denkbar ist; hat doch schon Eulenberg seinerzeit (Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. Braunschweig 1865) angegeben, daß bei hochkonzentrierten Chlorgasvergiftungen trübe, weiße Beschaffenheit der Hornhaut typisch sei, und sagt doch auch Lehmann, der schon in den achtziger Jahren experimentell über Chlor und Brom gearbeitet hat, daß bei höherer Konzentration der Dämpfe eine Anätzung der Kornea eintreten könne.

Die schwerste hierher gehörige Verätzung beider Augen durch eine zur Entwicklung tränenerzeugender Gase bestimmte Bromverbindung führt v. Szily im Atlas der Kriegsaugenheilkunde an.

„G. A., 29 Jahre alt, wurde am 25. 12. 16 beim Abfüllen von „B"-Stoff aus einem Tankwagen durch Abspringen des Schlauches an beiden Augen verätzt.

Befund am 30. 12. 16: Verätzung und reaktive Schwellung der Lider. Rechtes Auge zeigt starke eitrige Absonderung, tiefe gelbliche Verfärbung und Nekrose der Randpartien der Hornhaut. Linkes Auge weist einzelne oberflächliche Defekte der Hornhaut auf mit gelblich verfärbten Rändern.



Abb. 12. Schwere Verätzung beider Augen durch sog. „B"-Stoff.

2. 1. 17: Die nekrotischen Teile beginnen sich abzustoßen. Links ist bereits eine zentrale Perforation eingetreten (s. Abb. 12).

4. 1. 17: Totale Nekrose der Hornhaut rechts mit Irisvorfall.

12. 1. 17: Genaue Untersuchung in Narkose. Beiderseits ist die Hornhaut total in gelbliche, lockere eitrige Masse verwandelt, die sich pilzartig über die Skleraloberfläche erhebt. In der eitrigen Hornhautmasse sieht man schwärzliche Teile der Iris und klare Stellen (Glaskörper oder Linse?). Die Bindehaut ist geschwollen und z. T. narbig geschrumpft, besonders rechts, so daß es hier nicht gelingt, Sperrer einzulegen. Da mit Sicherheit aus der starken Reaktion eine beiderseitige eitrige Infiltration des Glaskörpers anzunehmen ist, wird beiderseits die Exenteratio bulbi in Narkose vorgenommen. Dabei zeigt sich nach Abtragung der pilzartig vorstehenden Hornhaut beiderseits eitrige Durchtränkung des Glaskörpers, rechts weniger, links mehr, leicht gelb. In den Kulturen aus dem Glaskörper wachsen Streptokokken und Staphylokokken."

Eine weitere Krankengeschichte der Freiburger Augenklinik, die mir freundlichst zur Verfügung gestellt wird, berichtet über einen ähnlichen traurigen Ausgang nach schwerer Verätzung beider Augen durch hochkonzentriertes Kampfgas.

Der Sergeant I. St. fand am 20. 5. 18 im Quartier einen flaschenähnlichen metallenen Behälter angeblich französischen Ursprungs. Als er ihn näher untersuchen wollte, entglitt er seinen Händen, fiel auf den Boden und explodierte. Unter blasendem Geräusch entwickelte sich Rauch, und er selber wurde im Gesicht, an den Händen und am Körper bespritzt. Die Augen begannen zu tränen und nach einer halben Stunde, während welcher Zeit er ins Revier ging, wurde es ihm schlecht, er mußte sich hinlegen, bekam Atemnot, Würgen und Kratzen im Hals, allgemeine Unruhe und Aufregung. Die Augen schwollen zu. Behandlung mit Sauerstoff, Koffein, Kampfer. In den militärischen Krankenblättern wurde als Ursache der Erkrankung Chlor oder Chlorazeton angenommen, es wurde weiter vermerkt, daß die Augenlider stark ödematös geschwollen waren und daß sich aus den Lidspalten gelbliche, wässerige Flüssigkeit entleerte. Auch die weit gespreizten Nasenlöcher waren mit gelber zäher Flüssigkeit ausgefüllt. Am 25. 5. wurde der Patient zurücktransportiert, am 26. 5. in die Freiburger Augenklinik verlegt.

Hier wurde folgender Aufnahmebefund erhoben:

„Die Oberlider sind beiderseits verdickt, herabhängend, mäßig rot verfärbt und können aktiv nicht geöffnet werden (s. Abb. 13). Die Unterlider sind nur ganz wenig geschwollen und ebenso ganz

wenig gerötet. Mit Lidhaltern gelingt es leicht, die Oberlider zu öffnen, dabei entleert sich beiderseits serös gelbliche Flüssigkeit.

Rechtes Auge: Ober- und Unterlid zeigen beiderseits auf der Bindehaut schmutzig-weißlichen Ätzschorf, der z. T. da und dort abgestoßen ist, so daß namentlich im Unterlid nahe der Lidkante gut aussehendes rotes Gewebe vorliegt. Die Bindehaut des Augapfels ist ringsum schmutzig weißlich, ödematös gequollen, leicht vorgewulstet, und mit einer feinen mit Watte armierten Sonde läßt sich die zarte Bindehaut leicht auf die Hornhaut hinüberverschieben, und man sieht dann erst, daß subkonjunktival Flüssigkeit und nekrotische episklerale Massen vorhanden sind. Die Hornhaut ist multipel da und dort mehr oder weniger stark getrübt, und zwar oberflächlich wie parenchymatös, speziell im Hornhautzentrum. Die Pupille ist eng und reagiert. Auf Skopolamin prompte Erweiterung. Vom Augenhintergrund nur Spur rötlichen Reflexes. Visus: Handbewegung.

Linkes Auge: Die Verätzung der Bindehaut der Lider ist hier noch etwas stärker als auf dem rechten Auge. Auch hier ist die nekrotische Konjunktiva z. T. abgestoßen, z. T. noch in Fetzen hängend, speziell am Unterlid. Auch hier die Bindehaut des Bulbus grau-weißlich schmutzig verfärbt, ödematös vorgewulstet, auch hier wieder deutliche Verschiebung der vorgewulsteten Conjunctiva sklerae gegen die Bindehaut und dadurch Kenntlichmachung der subserösen Flüssigkeit und nekrotischer episkleraler Massen. Die Hornhaut ist diffus rauchig getrübt, und zwar gleichmäßig in ganzer Ausdehnung so stark, daß die Iris nur undeutlich zu erkennen ist, die Pupille ist eng und bleibt auch auf Skopolamin eng. In der Vorderkammer hängt nahe dem äußeren Limbus außen unten eine Exsudatflocke. Visus: Lichtschein.

Die Lippenschleimhaut, desgleichen die Zunge ist stark weißlich verfärbt und belegt, da und dort auch die Schleimhaut des Gaumens. Das Schlucken ist gut. Patient klagt über Hitze im Munde, viel Durst, Stechen und Druck hinter dem Sternum. Es besteht beiderseits starke Bronchitis in Ober- und Unterlappen.

Die Haut des Skrotums stark gerötet, stark geschwollen. Die Bauchdeckenhaut teilweise gelb verfärbt."

Der Verlauf gestaltete sich wie folgt: Die Hornhauttrübungen nahmen beiderseits zu, am 30. 5. waren sie so dicht, daß von der Iris nichts mehr zu sehen war, dabei trat eine staphylomatöse Vorwölbung und am Abend dieses Tages auf dem rechten Auge, am nächsten Tage auf dem linken Auge Durchbruch der Hornhaut ein, mit Vorfall der rechten Linse. Gleichzeitig stieß sich die Konjunktiva der Sklera vollkommen ab, und wegen doppelseitiger Panophthalmie mußten am 3. 6. beide Augen entfernt werden.

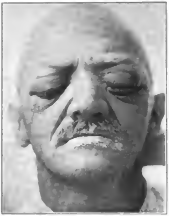


Abb. 13. Schwere Verätzung der Augen, der Schleimhaut der Lippen, der Nase, des Mundes und des Kehlkopfes.
Chlor oder Chlorazeton in hoher Konzentration. (Beobachtung der Freiburger Univ.-Augenklinik.)

Wir sehen also aus diesen Unglücksfällen, wie außerordentlich schwer die Verätzungen durch hochkonzentrierte zur Gasentwicklung bestimmte Chemikalien sein können, welche nach Änderung ihres Aggregatzustandes nur vorübergehende und oberflächliche Reizzustände auslösen. Ähnliche Erfahrungen scheint man auch auf feindlicher Seite in den ersten Jahren des Krieges gemacht zu haben.

Zwei französische Autoren, Dujarrie de la Rivière und Leclerq, welche am 23. April 1915 in Calais 112 Soldaten untersuchten, die an diesem Tage unserem ersten Gasangriff bei Langemarck ausgesetzt gewesen waren, berichten über die Augen nur, daß sie tränten, daß die Lider angeschwollen waren und daß in einigen Fällen sich Zeichen von Bindehautentzündungen gefunden hätten, auch Sergent und Ayral erwähnten im November 1915 nur unwesentliche äußere Reizzustände der Bindehaut.

Gremeaux berichtet im Oktober 1916 über die Wirkung unserer tränenerzeugenden Gase, daß sie nur vorübergehend mehr oder weniger heftige Reizzustände der Bindehaut, Tränenfluß und leichte entzündliche Veränderungen am Rande der Hornhaut zur Folge hätten, die schnell ihren Höhepunkt erreichten und ohne jede nachhaltigen Folgen ausheilten, sofern sie nicht durch schon vorher vor-

handene Tränensackeiterungen kompliziert waren. Auch bei längerer Einwirkung des Gases scheine die reichliche Tränenabsonderung und der reflektorische Lidschluß keine ernstlichere Schädigung des Sehorgans aufkommen zu lassen. Behandlung mit milden Auswaschungen, wenig Zink, Lichtschutz, jedoch Verzicht auf Verbände wird empfohlen, Kokainanwendung wegen der Auflockerung des Epithels durch das Gas widerraten. Ein anderer französischer Arzt, DE SAINT-MARTIN, beschrieb in den Annales d'oculistique eine Beschießung einer französischen Batterie, die einige hundert Meter von seinem Lazarett eingebaut war, mit deutschen Gasgranaten in der ersten Hälfte des Jahres 1915. Nachdem die Beschießung einige Zeit angehalten hatte und eine Anzahl von Gasgranaten auch in einer Entfernung von 300—400 Metern vom Lazarett krepiert waren, bemerkten plötzlich alle Insassen des Lazaretts ein anfangs mäßiges, dann schnell intensiver werdendes Brennen der Augen mit Tränen und zunehmender Lichtscheu, wozu sich bei einigen ein Gefühl der Trockenheit im Halse gesellte. Etwa 1½ Stunden dauerten diese Beschwerden, die durch Waschungen mit Borlösung gemildert wurden; außer einer ziemlich heftigen Bindehautreizung durch das völlig geruchlose Gas konnte keine weitere Schädigung festgestellt werden, auch bei den Artilleristen der beschossenen Batterie fanden sich die gleichen Erscheinungen in etwas stärkerem Maße, sie waren teilweise auch von leichten Erstickungsanfällen begleitet.

CAMPOS berichtet im Jahre 1915 über einen Soldaten, der im Mai durch Gasgranate verletzt war und neben Verbrennungen zweiten Grades am Schenkel und Fuß eine zentrale doppelseitige Hornhauttrübung und auf dem linken Auge eine große dreiteilige blasige Epithelabhebung aufwies. Diese durchaus schmerzlose Affektion, von der allerdings zweifelhaft sein kann, ob Gas oder Hitzewirkung mehr zu ihrer Entstehung beigetragen haben, heilte in kurzer Zeit ab.

DUVERGER spricht sich 1917 noch dahin aus, daß die konjunktivalen Reizzustände durch Kampfgase immer ziemlich gutartig seien, in wenigen Tagen durch Ruhe und feuchte Umschläge geheilt würden und daß angeblichen späteren Rückfällen mit Zweifeln begegnet werden müsse.

Über ernstere Folgen berichtet PETIT in zwei Fällen, bei denen allerdings nicht ganz klar ist, ob die Verletzungen erfolgten durch den konzentrierten Inhalt einer in unmittelbarer Nähe krepierenden Gasgranate oder durch die Flammenentwicklung bei der Explosion, wahrscheinlich wirkte auch in diesen Fällen beides zusammen, um eine hochgradige Verätzung und Verbrennung der Augen hervorzurufen. Der eine Soldat, der 9 Tage nach der Verletzung zur Beobachtung kam, zeigte am rechten Auge vielfache Lidwunden, Ulzerationen am Lidrand und eine ödematöse weißliche Bindehautschwellung. Auch die ganze Hornhaut war weiß und undurchsichtig und ließ zwei tiefe eitrige Geschwüre erkennen. Man hatte den Eindruck einer Säureverätzung, es bestanden heftige Schmerzen und eitrige Absonderung der Konjunktiva. Trotz geeigneter Behandlung kam es zur Hornhautperforation und nach 10 Tagen zur Enukleation des Auges.

Der zweite bei derselben Gelegenheit verletzte Soldat bot auf dem rechten Auge ganz gleiche Erscheinungen; auch dieses stark verletzte Auge, dessen Hornhaut eitrig zerfiel, mußte enukleiert werden, während es gelang, das zweite weniger geschädigte Auge nach Abheilung einer Bindehautverätzung und oberflächlicher Hornhautulzeration zu erhalten.

PETIT nimmt an, daß diese schweren an Verätzungen durch Phosphorsäure erinnernden Augenverletzungen durch den zur Gasentwicklung bestimmten Inhalt der in nächster Nähe platzenden Granaten verursacht sein dürften.

Mitteilungen aus den späteren Phasen des Gaskampfes sind in der feindlichen Literatur, soweit ich sie jetzt übersehe, seltener, offenbar waren auch hier militärische Gründe maßgebend, um die Veröffentlichung der Gaswirkungen zu verhindern.

Wenden wir uns nun zu den im Augeninnern beobachteten Schädigungen.

H. E. PAGENSTECHER machte, wie anfangs erwähnt wurde, bereits auf der Tagung der Ophthalmologischen Gesellschaft zu Heidelberg im Jahre 1916 darauf aufmerksam, daß bei Schwererkrankten nach Gasvergiftung mehr oder weniger ausgedehnte Netzhautveränderungen hämorrhagischer Natur zu erwarten seien, nämlich Venenthrombosen, Makulablutungen, Blutungen längs der Gefäße und rundliche über die Netzhaut verstreute Blutungen. Auch Herabsetzungen der Sehschärfe und Störungen des Gesichtsfeldes seien beobachtet. Ferner sah PAGENSTECHER bei einem gaserkrankten Hunde auf einem Auge eine starke Glaskörperblutung. Über Art der hier in Frage kommenden Gase durfte aus militärischen Gründen keine Mitteilung gemacht werden, und auch weitere Beobachtungen klinischer und experimenteller Natur sind bedauerlicherweise verlorengegangen. Nur ein kurzes Manuskript:

„Über retrobulbäre Neuritis, zentrales Skotom und Gasvergiftung im Kriege“ ist erhalten geblieben und wurde mir aus den hinterlassenen Papieren für diese Zusammenstellung zur Verfügung gestellt. PAGENSTECHER spricht sich hier nach Erörterung der Frage, ob genetisch sonst unklare Fälle von retrobulbärer Neuritis und zentralem Skotom auf eine frühere Gasvergiftung zurückgeführt werden könnten, dahin aus, daß bei der Häufigkeit von Blutungen in Gehirn und Auge eher daran zu denken sei, daß Hämorrhagien im Optikus und in der Makula das Bild einer retrobulbären Neuritis vortäuschen könnten. „Veränderungen im Sinne einer toxischen oder gar entzündlichen retrobulbären Neuritis scheine das Kampfgas nicht zu machen.“

Wiederholt sah PAGENSTECHER solche Blutungen gerade in der Makula, die sich sehr langsam resorbierten und bei ihrer Größe wohl sicher dauernde Schädigungen der Netzhautelemente und bleibendes zentrales Skotom verursachen konnten. Erwähnt wurden ferner auch ausgedehnte Fundusblutungen, die an das Bild einer Venenthrombose der Netzhaut erinnerten.

VON SZILY war im Jahre 1916 in der Lage, die Augen zweier Soldaten zu untersuchen, die 2 Tage nach schwerer Vergiftung durch feindliches Gas unbekannter Art verstorben waren, und er konnte uns die histologischen Gegenstücke zu den klinischen Befunden PAGENSTECHERS verschaffen, die im Atlas der Kriegsaugenheilkunde auf Tafel 77 abgebildet sind.

Beide Fälle seien hier wörtlich angeführt:

„Fall 1. N. K., 25 Jahre alt, wurde am 4. 9. 16, abends 10 Uhr 30 Minuten durch feindliche Kampfgase verwundet. Er starb am 6. 9. 16 an hochgradigem Lungenödem.

Sektionsprotokoll (Geheimrat Prof. Dr. L. ASCHOFF): Hochgradiges Lungenödem im unteren Lappen lokalisiert, aber auch im Oberlappen, mit beginnender pneumonischer Verdichtung im unteren Lappen und mehr konfluierender, im Oberlappen von lobulärer Anordnung. Homogene Gerinnung in den Lungengefäßen, keine Thrombenbildung. Ganz feine Flockenbildung in den peripheren Bronchien. Herz in Totenstarre, aber doch von weicher Konsistenz. Gewicht der Milz 118 g. Stauungsleber, dickflüssige, dunkelgrüne Galle. Keine Zeichen von Pleuritis. Auf Durchschnitten durch den Balken sieht man vereinzelte punktförmige Blutungen. Ganz kleine Blutungen, dichter stehend, finden sich auch in der subkortikalen Schicht der Hemisphären. Besonders reichlich finden sie sich beiderseits in der Kapselstrahlung, aber nicht in der grauen Substanz. Der Thalamus opticus ist frei. Im Optikusstamm nichts von Blutungen. Blutungverdächtige Stellen in beiden Nervi ischiadici.

Die mikroskopische Untersuchung der Augen ergab eine ganz außerordentlich starke Füllung der Aderhaut- und Netzhautgefäße. Die Gefäße der Netzhaut sind so prall gespannt, daß man in der Tat im Zweifel sein kann, ob sich das Blut noch innerhalb derselben befindet oder ob es sich bereits um Blutextravasate handelt. An einigen Stellen ist die Diapedese von roten Blutkörperchen durch die Gefäßwandung einwandfrei nachzuweisen“ (s. Abb. 14).

„Fall 2. H. B., 23 Jahre alt, wurde am 4. 9. 16, abends 10 Uhr 30 Minuten durch feindliche Kampfgase verwundet.

Befund: Patient wurde in ganz benommenem Zustande mit engen Pupillen (Morphium) eingeliefert. Mittelgroß, kräftig gebaut, in mäßigem Ernährungszustande. Graublaue Zyanose. Puls zunächst nicht zu fühlen. Herzaktion 120. Töne rein. Über den Lungen keine Dämpfung. Atmung beschleunigt. Beginnendes Trachealrasseln. Massenhaft feuchte Rasselgeräusche jeglichen Kalibers. Patient läßt dünnflüssigen Stuhl unter sich gehen. — Therapie: Kampfer, Sauerstoff.

6. 9. 16, vormittags: Pneumonie beider Unterlappen nachweisbar, hat bisher kein Wasser gelassen, jedoch ziemlich viel getrunken. Puls leise, doch fühlbar. Atmung sehr angestrengt. Blaugraue Zyanose hält an. Keine Ödeme nachweisbar.

6. 9. 16, abends 11 Uhr: Plötzlicher Kollaps. Tod.

Sektionsprotokoll (Geheimrat Prof. Dr. L. ASCHOFF): Starke Füllung der Harnblase. Lungenränder liegen 1½ Finger breit auseinander. Das Herz quillt förmlich aus dem Herzbeutel hervor. Das Herz zeigt noch die diastolische Form und fühlt sich, von der leichten Spannung durch Zunahme des Inhalts abgesehen, weich an, jedenfalls ist eine Totenstarre noch nicht bemerkbar. Inzwischen hat sich aus der unteren Hohlvene sehr viel Blut in die Brusthöhlen entleert. Dieses Blut ist inzwischen geronnen, und zwar ohne merkbare Speckhautbildung. Nieren zeigen nichts Besonderes. Die Gallenblase enthält auffallend zähflüssige, fadenziehende, dunkle, fast schwarze

Galle. In den Oberschenkelvenen findet sich jetzt, ca. 1 Stunde nach dem Tode, bereits gleichmäßig geronnenes Blut neben flüssigem.

Die Dura ist prall gespannt, die Innenfläche derselben leicht trocken. Die Venen der Pia sind mäßig stark gefüllt. Auffallend ist das starke Ödem, welches besonders in den hinteren Abschnitten die Venen begleitet. Auch sammelt sich ziemlich viel Flüssigkeit aus dem spinalen Duralsack in den hinteren Schädelgruben an. Auf einem Schnitt mitten durch die Längsachse des Gehirns sieht man im Balken sehr zierliche zerstreute punktförmige Blutungen, die sich nicht entfernen lassen. Auf Schnitten durch den Stabkranz treten die Blutungen weniger hervor und sind auffallenderweise mehr in der subkortikalen Rindenschicht entwickelt. Es werden beide Augäpfel (1½ Stunden nach dem Tode) herausgenommen; an Durchschnitten durch die Augennerven ist nichts von Blutungen zu sehen.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des einen Auges fand sich außer dem Bilde der hochgradigen Hyperämie eine pilzförmige in den Glaskörperraum sich vorwölbende Netzhauthämorrhagie" (s. Abb. 15).

Einen Fall von Astthrombose der Zentralvene nach Einatmen von Kampfgas beobachtete SAUPE in der Jenaer Augenklinik.

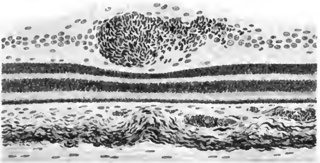


Abb. 14. Diadepese von roten Blutkörperchen aus einem erweiterten und stark gefüllten Netzhautgefäß bei 2 Tage alter Kampfgaserkrankung. (Fall 245.)
(Aus v. Szily, Atlas der Kriegsaugenheilkunde, 1918.)

Aus der Krankengeschichte sei hier kurz wiedergegeben, daß der Gefreite O., 24 Jahre alt, am 28. 5. 18 mit seiner Truppe in eine Beschießung durch feindliche Gasgranaten geriet. Das Gas hat süßlich gerochen wie verfaulte Äpfel. Er hat die Gasmaske aufgesetzt, aber erst nachdem die ersten Schüsse eingeschlagen waren. Die Augen tränten und waren entzündet. Etwa zwei Stunden nach dem Einatmen des Gases bemerkte er, daß er rechts schlechter sehen konnte als links. Nach 14 Tagen erst hat er sich in Brügge, wo er in Ruhe lag, krank gemeldet, weil sich die Sehkraft nicht besserte. Er kam ins Marinelazarett 2, Brügge (14 Tage), dann mit Lazarettzug nach Hamburg-Altona, Reservelazarett 1, wo er 10 Tage blieb. Von dort aus wurde er nach Jena verlegt.

Der Befund war folgender:

Rechtes Auge: Visus: Fingerzählen auf 1½ m. Die Venen der Conjunctiva tarsi des Unterlids sind stark gefüllt. Blutaustritte können auch bei starker Vergrößerung nicht festgestellt werden.

Pupille normal weit, reagiert prompt auf Lichteinfall und Konvergenz.

Im Glaskörper, besonders im unteren Abschnitt desselben, reichlich groß- und kleinflockige Trübungen, die die untere Hälfte des Augenhintergrundes teilweise verdecken und demselben sehr naheliegen. Die obere Hälfte des Fundus ist normal, die untere Papillenhälfte von Blutgerinnsel überlagert. In der Makula zahlreiche schneeweiße Herde, die spritzerförmig dieselbe umgeben, teils unregelmäßig verstreut und fleckig sind. Nach unten von der Makula, 1½ Pupillendurchmesser von ihr entfernt, noch einzelne schneeweiße Herde. Im übrigen ist der sichtbare Teil der unteren Hälfte des Augenhintergrundes mit kleineren und größeren Blutungen übersät.

Linkes Auge: reizlos, normal. Visus 5/5. Wassermann negativ. 18. 9. 18: S. rechts Handbewegungen, S. links 5/5. Rechts: Der Glaskörper ist wesentlich heller geworden. Man sieht

nur noch große flockige Trübungen herumschwimmen. Der Sehnerveneintritt ist ganz verwaschen und stark vorgewölbt. Neben ihm sind Blutungen. In der Peripherie des Fundus sind feinste Blutungen und weiße Herde.

Am 9. 10. 18 entlassen, da eine weitere Behandlung nicht in Frage kommt. Noch reichlich flottierende Trübungen; im übrigen Augenhintergrundsbefund unverändert. Kr.-D.-B. wird angenommen.

S. rechts Fingerzählen in ½ m, links 5/5.

Da eine sorgfältige Anamnese und genaue körperliche Untersuchung jede sonstige uns bekannte Ursache einer Venenthrombose ausschließen konnte, geht Saupe gewiß nicht fehl, wenn er in diesem Falle in der als Wirkung der Kampfgase, insbesondere des Phosgens, festgestellten Verlangsamung des Blutstromes, in der erhöhten Viskosität des Blutes, sodann auch in einer direkten Schädigung des Gefäßendothels die Ursache dieser Venenverstopfung sieht, zumal Thrombusbildungen in anderen Ge-

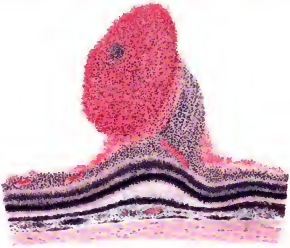


Abb. 15. Präretinale Hämorrhagie bei 2 Tage alter Kampfgaserkrankung. (Fall 246.)
(Aus v. Szily, Atlas der Kriegsaugenheilkunde, 1918.)

fäßen bei Sektionen Gaserkrankter vielfach festgestellt worden sind (Aschoff), z. B. auch bei gewerblicher Chlorgasvergiftung zur Beobachtung kamen (Roos).

Eppenstein berichtete über eine große Zahl frisch untersuchter Gaskranker, die Ende 1917 und Anfang 1918 französischem Kampfgas unbekannter Art, teils verschossenem, teils abgelassenem Gas ausgesetzt gewesen waren. Irgendwelche Ätzwirkung fand er an den Konjunktiven in diesen Fällen nicht, nur eine venöse Hyperämie in einem Teile derselben auf dem Höhepunkte der Erkrankung. Auch die subjektiven Augenbeschwerden der Kranken waren gering, die meisten hatten außer kurz dauerndem Brennen und Tränen nichts bemerkt, nur in einem Fall war eine leichte oberflächliche Mattigkeit und Trübung der Hornhaut vorhanden. Dagegen bestand eine Erweiterung der Netzhautvenen in allen schweren, den meisten mittelschweren und etwa einem Drittel der leichten Erkrankungen. Ein sehr schwerer Fall zeigte in den Tagen nach der Gasvergiftung in beiden Augen auftretende streifige und flächenhafte Blutungen bei hochgradig gestautem Venensystem. Da die Verbreiterung der Venen zur Zeit der heftigsten Lungenerkrankungen am stärksten war, mit Rückgang derselben ebenfalls zurückging, ist Eppenstein geneigt, anzunehmen,

daß hier lediglich die allgemeine Stauung im kleinen Kreislauf, weniger die Gasschädigung an sich, als Ursache anzusehen sei, zumal eine zum Vergleich vorgenommene Fundusuntersuchung in 14 Fällen gewöhnlicher Pneumonie in der Mehrzahl ähnliche venöse Hyperämie erkennen ließ. Allerdings war hier die Erweiterung der Konjunktivalvenen selten und dann nicht so hochgradig.

Von feindlicher Seite wurde zuerst über eine eigenartige diffuse Netzhautaffektion entzündlicher Natur berichtet.

Anfangs 1917 veröffentlichten TEULIÈRES und VALOIS im Archive d'ophtalmologie (Bd. 35 S. 403) ausgedehnte Beobachtungen über die Wirkung von Kampfgasen auf die Augen. Sie sprachen im allgemeinen von „gaz délétères, asphyxiantes ou lacrimogenes", können also auch über die Art der Gase und die dem einzelnen besonders eigenen Schädlichkeiten nichts mitteilen, betonen aber ausdrücklich, daß sie zwischen den in Wolken abgelassenen und den verschossenen Gasen keinerlei Unterschied in der Wirkung hätten feststellen können, und daß nach 2—3 Tagen jeder Gasvergiftete stets die gleichen typischen Erscheinungen geboten habe. Da die meisten Verwundeten durch die Explosion der Geschosse vorübergehend die Besinnung verloren, ja z. T. verschüttet wurden, waren sie nicht imstande, irgendwelche zuverlässigen Angaben über die Art der Gase zu machen.

Die subjektiven Symptome waren die einer akuten, heftigen Bindehautreizung: unerträgliches Brennen, welches heftiges Tränen, Lidkrampf und Lichtscheu hervorrief und die Leute zu dauerndem Lidschluß und Reiben der Augen zwang. Nach den Erzählungen erinnerte die Wirkung an die starke Reizung der Augen durch Ammoniakdämpfe.

Diese Bindehautreizung war ziemlich hartnäckig; war sie einigermaßen verschwunden, so klagte eine große Anzahl der Verwundeten über erhebliche Herabsetzung der Sehschärfe, ohne daß ein objektiver Befund sie erklärt habe, insbesondere wird von einem Arzte, der durch Gasgranaten verschüttet wurde und eine ziemlich heftige Gasvergiftung erlitt, berichtet, daß die Sehschärfe erheblich herabgesetzt war, ohne daß irgendeine Störung der brechenden Medien oder des Fundus festgestellt werden konnte. Nach einigen Tagen aber war das Schvermögen wieder normal.

In einem anderen Falle fanden sich sehr charakteristische Netzhautveränderungen bei einer Herabsetzung des Sehvermögens auf 2/10, die unten genauer beschrieben werden sollen.

An den einzelnen Teilen des Auges fanden sich folgende objektive Veränderungen, die von den Autoren zusammenfassend wie folgt angegeben werden:

1. Die Lider zeigten hochgradige Entzündungszustände, ja Ulzerationen, die Ränder richtige Verbrennungsstellen. Inwieweit die Erscheinung durch das Gas selbst verursacht oder auf spätere Ulzeration durch den ständigen Tränenstrom zurückzuführen sein dürfte, ist schwer zu entscheiden. Wahrscheinlich unterhält und vermehrt letztere Einwirkung die ersten Schädigungen durch das Gas selbst, wobei das ständige Reiben mit unsauberen Fingern den Zustand noch verschlimmert.

2. Der Tränenapparat zeigt außer der übermäßigen Sekretion keine charakteristischen Veränderungen.

3. Die Bindehaut ist rot, besonders am Limbus, weniger im innern des Bindehautsacks leicht chemotisch. Alle Gefäße sind stark injiziert. Der Anblick der Injektion spricht fast immer auch für eine Irisreizung.

4. Die Iris ist meist weniger lebhaft gefärbt, trübe, „filzig"; die Pupille reagiert schlecht auf Lichteinfall, ist durch Atropin nur langsam zu erweitern. Kurz gesagt, handelt es sich um eine starke Hyperämie, die Irisgefäße sind strotzend gefüllt, wie die der Bindehaut und der Lider. Synechien werden dabei nicht beobachtet.

5. Veränderungen der Linse und des Glaskörpers wurden niemals festgestellt. Schädigungen der tieferen Augengewebe wurden zwar seltener gefunden als solche des vorderen Abschnittes, sie waren aber sehr deutlich und zeigten eine bestimmte Form von Neuroretinitis. Die Papille ist leicht geschwollen, unregelmäßig begrenzt, sie kann etwas blaß entweder in ganzer Ausdehnung oder nur im temporalen Segment erscheinen. Um die Papille herum fand sich regelmäßig eine typische

schiefergraue Verfärbung des Retinagewebes, die auch noch dem Verlaufe der Hauptnetzhautgefäße folgte und als ein Ödem angesprochen wurde. Dabei waren die Venen verdickt und geschlängelt, während die Arterien ihr normales Volumen behalten hatten. Stets waren solche Fälle mit einer Abnahme der Sehschärfe verbunden. Ein solcher Fall von „neuro-rétinite ardoisée" wird ausführlicher beschrieben, er hatte bei deutlichem Ödem der Papille und des peripapillären Netzhautgewebes anfangs einen Visus von 0,2 beiderseits, nach fast drei Wochen aber bereits wieder eine Sehschärfe von 1,0, nachdem das Ödem verschwunden war und nur noch einige „troubles diffus" am inneren Rande der Papille festgestellt werden konnten.

Eine Abbildung der schiefergrauen Retinitis ist beigegeben und läßt erkennen, wie an zwei Stellen ein Gefäß von dem Ödem überdeckt wird.

Über die Entstehung der tieferen Augenschädigungen durch Kampfgase machen die Autoren sich folgendes Bild: Das eingeatmete Gas dringt von der Nase aus zweifellos auch in die Nebenhöhlen und verursacht eine heftige Reizung ihrer Schleimhäute, vielleicht könnte man sogar ein direktes Eindringen durch die Siebplatte des Os ethmoidale in die Schädelhöhlen und Schädigung der Meningen annehmen. In beiden Fällen wäre ein Übergreifen entzündlicher Veränderungen auf den Sehnerv und seine Scheiden durchaus denkbar, und je nachdem, ob diese Veränderungen nur im retrobulbären Teile des Sehnerven angreifen oder ob sie auf Papille und Netzhaut sich fortsetzen, hätten wir eine Sehstörung ohne oder mit Hintergrundsveränderungen zu erwarten, im ersteren Falle also das Bild einer retrobulbären Neuritis.

Wenn auch in den meisten Fällen neuroretinitischer Veränderungen die Prognose günstig war, das Sehvermögen sich wieder herstellte, so blieb doch in einem Falle eine Herabsetzung auf 0,3 beiderseits bestehen, obwohl die schiefergraue Retinitis vollkommen verschwunden war. Auch der Ausgang der äußeren Augenerkrankungen wird allgemein als günstig angesehen.

Die Behandlung bestand in Anwendung von Kokain-Adrenalintropfen, Duschen der Augen mit warmen Wasserdämpfen, die mehrmals am Tage 10 Minuten lang zur Anwendung kamen; im Falle der Irisbeteiligung in reichlichem Atropingebrauch, da die äußerst blutgefüllte Regenbogenhaut erst allmählich eine Erweiterung der Pupille gestattete.

Zwei ganz ähnliche Fälle von Neuroretinitis nach Kampfgaseinwirkung teilte mir v. Nestlinger aus der 2. Budapester Augenklinik freundlichst mit. Es handelt sich um zwei Artilleristen, die am 26. Oktober 1918 an der Piavefront durch italienische Gasgranaten verletzt wurden. Das in großer Menge verschossene Gas breitete sich nahe der Erdoberfläche aus und erfüllte schließlich das Tal, in welchem sie sich befanden, vollständig. Beide fühlten sofort heftiges Brennen in den Augen, nach weiteren 24 Stunden schwollen die Augen derartig an, daß sie spontan überhaupt nicht mehr geöffnet werden konnten, und eine Zeit hindurch brannten die Tränen die Gesichtshaut fast ebenso, wie zuerst das Gas selbst. Am 11. Dezember 1918 wurden die Patienten in die Klinik aufgenommen. Während der eine außer auffallenden äußeren Erscheinungen, die unten noch besprochen werden, nur eine geringe Trübung des Augenhintergrundes erkennen ließ, die am 5. Januar verschwunden war, wurde bei dem zweiten folgender Befund erhoben:

„P. St., 30 Jahre alter, gut entwickelter, kräftiger Artillerist. Die Untersuchung der Augen ist nur unter Kokainanästhesie möglich. Die Sehschärfe des rechten Auges beträgt 5/30, die des linken 4/70. Beide Augen in hohem Grade lichtscheu, tränend. Die Lider sind gerötet und geschwellt, die Tränenorgane gesund. Die Bindehaut des Augapfels lebhaft injiziert. An letzterer im Gebiete der Lidspalte längsovale weißliche Flecken, als Folge von Verätzung. Am Randteile der rechten Hornhaut, nahezu im ganzen Umfange, eine unregelmäßig begrenzte, mehr strichförmige tiefgelegene Trübung. Die linke Hornhaut ist in der Tiefe nahezu in ihrer ganzen Ausdehnung diffus getrübt. Neugebildete Gefäße nirgends, beide Pupillen höchstgradig erweitert (mutmaßliche arzneiliche Erweiterung), Kammerwasser normal. Die brechenden Medien, von der Hornhaut abgesehen, scheinbar durchsichtig. Der rechte Augenhintergrund etwas trüb, die Grenze des Sehnervenkopfes verschwommen, im linken Auge ist die Netzhaut und Papille ebenfalls ganz entschieden diffus getrübt, keine Blutungen in der Netzhaut."

Am 19. 12.: „Grenze der rechten Papille verschwommen. Es macht den Eindruck, als würden die Zentralgefäße stellenweise von Exsudation begleitet. Keine Blutungen. Derselbe Befund besteht auch am linken Auge, wo außerdem zwischen der Arteria und Vena nasalis superior auf die Entfernung von einer Papillenbreite vom Sehnervenkopfe ein kleiner weißer

Fleck mit verschwommenen Grenzen sichtbar ist, der mit den Zentralgefäßen in keinerlei Beziehung zu stehen scheint. Visus R. 5/15, L. 5/20.

Am 1. 1.: Lichtscheu vollkommen geschwunden. Die Anätzung der Konjunktiva noch bemerkbar, Augenhintergrund wie vorher, auch der weißliche Fleck besteht unverändert fort.

Am 21. 3.: Augenhintergrund beiderseits scheinbar ganz normal, der weiße Fleck ist nicht mehr sichtbar. Äußerst zarte tiefgelegene Trübung der Hornhaut. Gesichtsfeld für weiß und sämtliche Pigmente normal."

Der erste dieser beiden Fälle zeigte außer dem vorübergehenden Netzhautödem eine eigenartige Erkrankung der Hornhaut in Form wiederholt aufschießender kleinster punktförmiger bis zu größeren, etwa 2 mm im Durchmesser haltenden wasserhellen Bläschen, die unter brennenden Schmerzen und halbseitigem Kopfweh aufschossen. Sie erschienen vom 8.—14. Januar täglich und waren nach etwa 18 Stunden wieder verschwunden. Nach Ablauf der letzten Bläschen schwollen beide Oberlider an, nach weiteren zwei Tagen zeigten sich an zahlreichen Ausführungsgängen der Meibomschen Drüsen kleine Eiterbläschen, vom 8. Februar an waren alle Krankheitserscheinungen verschwunden. Es blieb zwar eine zarte Trübung in der Tiefe der Hornhaut bestehen, doch konnte der Patient mit voller Sehschärfe entlassen werden.

VON NESTLINGER ist geneigt, anzunehmen, daß für diese Hornhautaffektion ein spezifischer Nerveninsult durch die Gasschädigung in Betracht komme.

Entzündliche Prozesse des Sehnerven wurden ebenfalls auf Gaseinwirkung zurückgeführt.

DUFOUR berichtete in der Gesellschaft Schweizer Augenärzte am 25. Mai 1918 über seine Erfahrungen in französischen Augenstationen hinter der Front und erwähnte einen Fall von retrobulbärer Neuritis nach Gasvergiftung, der anfänglich höchstgradige Herabsetzung des Sehvermögens aufwies, das sich später jedoch wieder einigermaßen hob, so daß der Patient wieder lesen konnte.

KERSCHNER beschreibt im American Journal of Ophthalmologie (März 1918 S. 168) einen Fall, der zweimal, im März und Mai 1916 eine Gasvergiftung erlitt und im Jahre 1917 eine sehr ausgesprochene postneuritische Atrophie des linken und eine unvollständige des rechten Auges aufwies.

v. SZILY erwähnt in seinem Atlas der Kriegsaugenheilkunde einen Soldaten, der am 30. 4. 17 durch verschossenes feindliches Gas verletzt wurde. Nach 14 Tagen stellte sich Fieber und ein rostbrauner fleckiger Ausschlag hauptsächlich der unteren Extremitäten ein. Am zweiten Tage des Fiebers bemerkte er plötzlich Abnahme der Sehkraft des linken Auges. Es soll damals eine Sehnerventzündung festgestellt worden sein. Am 18. 6. 17 erhob v. SZILY folgenden Befund, der durch ein charakteristisches Hintergrundsbild vervollständigt wird: „Augen äußerlich reizlos. Die linke Pupille ist vollkommen lichtstarr, konsensuell erregbar; die rechte reagiert auf Licht; gute Konvergenzreaktion. Sehschärfe: links Amaurose, rechts 6/15 (Akkom. intakt). Medien klar. Das Gesichtsfeld des rechten Auges ist konzentrisch eingeengt, namentlich nach außen und unten. Die Wassermannsche Reaktion ist im Blut und Liquor negativ. Der letztere zeigt keine Zellvermehrung, kein Eiweiß. Nasennebenhöhlen frei.

Ophthalmoskopischer Befund im aufrechten Bilde: Beiderseits blasse, leicht verschleierte Papillen mit atrophischer Exkavation, in welcher die von Gliaschleier überlagerten Gefäße sichtbar sind. Am unteren Rande der linken Papille ist ein unregelmäßiger Pigmenthaufen, rechts, in der Nähe der Papille, ohne direkte Beziehung zu den Gefäßen eine zarte kleine Hämorrhagie älteren Datums zu sehen. Die Arterien sind beiderseits leicht verengt und in der Nähe der Papille deutlich eingescheidet."

Ich selbst beobachtete folgenden Fall:

Der Minenwerfer i. R. erkrankte im November 1916 an Gasvergiftung, nachdem er beim Munitionstransport durch dichte Wolken explodierender Gasgranaten hatte laufen müssen. Noch weitere 17 Mann sollen bei derselben Gelegenheit erkrankt sein und starke Reizerscheinungen der Augen davongetragen haben, so daß sie nicht imstande waren, die Lider zu öffnen. Er selbst erlitt nur eine hochgradige Gasverätzung des linken Auges und zwar deshalb, weil seine Gasmaske beim Laufen durch die Stacheldrahtverhaue links aufgerissen war. Er verspürte, als er durch das Gas hindurchlief, sofort heftiges Brennen im linken Auge und drückte sogleich sein Taschentuch beim Laufen auf die rechte Maskenseite, um wenigstens das zweite Auge, das nur mäßig schmerzte, zu schützen. Gleich darauf wurde er ins Lazarett abtransportiert; das linke Auge soll stark geschwollen gewesen sein, es bestand hochgradige citrige Absonderung, die Hornhaut war stark getrübt, so daß der behandelnde

Augenarzt anfangs die Entfernung des Auges als voraussichtlich notwendig bezeichnet haben soll. Das rechte Auge war nur mäßig gerötet, blieb aber auch etwa drei Wochen gereizt. Die Entzündungserscheinungen des linken Auges bildeten sich offenbar schneller zurück, als zuerst angenommen wurde, insbesondere hellte sich die getrübte Hornhaut wieder auf. Als aber nach etwa 8 Tagen die erste Sehprobe gemacht wurde, zeigte sich, daß das Sehvermögen ganz erheblich abgenommen hatte. In den nächsten 3—4 Wochen soll eine langsame weitere Verschlechterung aufgetreten sein, bis schließlich das Sehvermögen fast ganz erlosch. Als er nach längerer Zeit aus der Lazarettbehandlung entlassen wurde und zum Ersatzbataillon kam, fiel ihm auf, daß er sich mit dem ihm sehfähig verbliebenen rechten Auge im Dunkeln auffallend schlecht zurechtfand, während bei Tageslicht das Sehvermögen noch gut war. Am 9. 7. 19 kam der Mann, der inzwischen in seine Heimat entlassen war, zur Kontrolle seiner Augen in die Gießener Augenklinik.

Es fand sich auf dem linken Auge eine hochgradige postneuritische Sehnervenatrophie, die auch von Herrn Geheimrat Vossius ohne Kenntnis der Vorgeschichte sogleich als eine solche bestätigt wurde. Die Grenzen der weißen Papille waren zwar ziemlich scharf, jedoch zeigten die Gefäße am Austritt deutliche Einscheidung, auch war die Lamina cribrosa nicht zu erkennen. Ferner umsäumte eine auffallend helle Partie wie ein breites Band eine nach oben außen ziehende Arterie auf eine weite Strecke hin, und schließlich fanden sich leichte chorio-retinitische Veränderungen in der Peripherie des Fundus. Äußerlich zeigte das Auge nichts Besonderes, die Hornhaut war klar, die Linse wies eine Anzahl kleiner punktförmiger Trübungen auf, wie sie sich ja aber in vielen Linsen als angeborene Erscheinungen finden, der Glaskörper war ungetrübt. Die Regenbogenhaut war scharf gezeichnet, die Pupille erweitert und nur auf stärksten Lichteinfall ganz schwach reagierend. Lichtschein wurde aber angeblich nicht wahrgenommen.

Besonders interessant war nun der Befund des weniger dem Gas ausgesetzt gewesenen rechten Auges, dessen nach der Gasvergiftung aufgetretene Hemeralopie dem Patienten aufgefallen war. Während außer ganz minimalen peripheren chorio-retinitischen Veränderungen das Auge innerlich und äußerlich keinerlei abnormen Befund aufwies, auch das Sehvermögen annähernd normal war (ES = 5/7,5), ließ das Gesichtsfeld, von Herrn Kollegen Heuberger mit größter Sorgfalt aufgenommen, eine mäßige Einengung aller Farbengrenzen mit typischer Einengung für gelb erkennen, wie ich sie seinerzeit bei zahlreichen Fällen von Hemeralopie und auch bei allen Patienten mit Nachtblindheit nach Gaserkrankung im Felde beobachtet hatte. Der Adaptationsverlauf, am Wesselyschen Apparat von 5 zu 5 bis zu 30 Minuten festgestellt, zeigte eine außerordentliche Verlangsamung und stark herabgesetzte Endempfindlichkeit; diese war geringer als die eines normalen Kontrollauges nach bereits 5 Minuten Dunkelaufenthalt und ergab bei einer späteren Untersuchung am Nagelschen Apparat gegenüber den 104000 reduzierten Empfindlichkeitswerten, welche das normale Kontrollauge erreichte, nur eine Höhe von 13000 reduzierten Empfindlichkeitswerten nach Ablauf einer halben Stunde.

Es fanden sich also auf dem besonders geschädigten linken Auge totale postneuritische Atrophie, sowie Netzhaut- und Aderhautveränderungen; auf dem weniger dem Gas ausgesetzten rechten Auge leichte chorio-retinitische Veränderungen mit hochgradiger Hemeralopie und typischer Gesichtsfeldstörung. — Wittich stellte in der Medizinischen Gesellschaft zu Kiel am 15. Mai 1919 einen Fall von Optikusatrophie nach Kampfgaserkrankung vor, der ein ähnliches Bild darbot wie die Atrophien nach Optochingebrauch, doch fand sich eine noch stärkere Verengerung der Gefäße und eine ausgedehnte Trübung des Netzhautgewebes.

Oswald hat später in den klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde ausführlich über diesen Fall berichtet.

Danach erlitt der 34jährige Soldat im November 1917 im Osten infolge mangelhaft schließender Gasmaske eine Gasvergiftung. Allerdings hatte er bei 24stündigem Aufenthalt in der Gaszone keine Beschwerden, erst am nächsten Tage bemerkte er Sehstörungen und meldete sich krank. Er wurde in die Heimat transportiert, und während 2monatlichen Aufenthaltes im Lazarett verschwand das Sehvermögen auf dem linken Auge fast vollständig, das rechte Auge dagegen besserte sich, behielt aber ein auffallend schlechtes Dunkelsehen. Zwei Monate nach der Entlassung aus dem Lazarett nahm dann das Sehvermögen des rechten Auges wiederum ab. Seit April 1918 ist es unverändert schlecht. Links fand sich Abduktionsstellung, mittelweite und starre Pupille. Fundus: „Papille weiß, Gefäße sehr eng, fast blutleer, Venen und Arterien eben unterscheidbar. Die Netzhaut erscheint als weißgrünlicher, dichter Vorhang, über den sehr dünne

blutleere Gefäße ziehen. Sonstige Einzelheiten sind nicht zu erkennen." Das rechte Auge zeigte Kleeblattpupille und Pigmentreste auf der vorderen Linsenkapsel. „Optikus wie links, Fundus schmutzig rot. Netzhautgefäße sehr dünn." Während links Amaurose bestand, betrug das Sehvermögen rechts noch Erkennen von Handbewegungen in ½ Meter. Leider waren die früheren Krankengeschichten nicht zu beschaffen.

OSWALD glaubt, daß es hier bei langdauernder Aufnahme geringer Gasmengen, die keine akuten Erscheinungen von seiten der Atmungsorgane verursachten, zu Störungen der Blutzirkulation und Schädigungen der Gefäßwände gekommen sei, die einen allmählichen doppelseitigen Verschluß der Zentralarterie zur Folge hatten. Auffallend sind in diesem Falle die Überreste einer wirklichen Regenbogenhautentzündung des einen Auges, wie sie sonst nie beobachtet wurden. Vielleicht handelt es sich aber um zufällige ältere Nebenbefunde.

In das Kapitel der neuritischen und neuroretinitischen Veränderungen nach Gaseinwirkung gehören auch 4 von mir im Felde beobachtete Fälle, bei denen nach überstandener Erkrankung hemeralopische Störungen sich bemerkbar machten und die Leute veranlaßten, meine Augenstation aufzusuchen, da sie seit ihrer Rückkehr ins Feld nicht mehr wie früher sich bei Nacht im Gelände zurechtfinden konnten.

Zwei dieser Fälle seien hier mitgeteilt.

1. Gefreiter L., 26 Jahre alt, von Beruf Gastwirt, ist früher mit Ausnahme einer Gehirnerschütterung durch Sturz von einer Leiter im 13. Lebensjahre stets gesund gewesen. Keine Lues, kein Alkohol- und Tabakmißbrauch. Stammt aus gesunder Familie, Eltern nicht blutsverwandt. Vater im 45. Lebensjahre wegen grauen Stars operiert, Mutter hat gute Augen. Ist verheiratet, hat zwei gesunde Kinder, von denen eins wegen angeborenen Stars im Jahre 1915 in der Göttinger Klinik operiert wurde. L. hat 1910—1912 bei einem Jägerbataillon aktiv gedient, gut geschossen und viele Nachtübungen ohne jede Schwierigkeiten mitgemacht. Auch im Zivilleben hat er sich in der Dunkelheit stets gut zurechtfinden können, was er beispielsweise festgestellt hat, wenn er von seiner Anfangstätigkeit als Bergmann bei Nacht ohne Beleuchtung den Weg zurücklegte. Ist am vierten Mobilmachungstage als Krankenträger mit einer Sanitätskompagnie ins Feld gerückt, war seitdem ununterbrochen auf vielen Kriegsschauplätzen im Osten und Westen tätig, häufig Infanterietruppen zugeteilt und hatte als Krankenträger meistens seinen Dienst bei Nacht auszuführen. Insbesondere erinnert er sich, bei einer der Champagneschlachten 15 Tage lang Nacht für Nacht in völliger Dunkelheit Verwundete geborgen zu haben, ohne dabei die geringsten Schwierigkeiten zu bemerken, obgleich naturgemäß jede Anwendung von Licht ausgeschlossen war.

Am 18. 10. 17 erlitt er eine Gasvergiftung. Er war zeitweise bewußtlos, hatte Schmerzen in den Augen, starke Hustenanfälle, mußte brechen. Der Mageninhalt soll nach bitteren Mandeln gerochen haben.

Nach anfänglicher Behandlung in einem Kriegslazarett hielt er sich bis zum 16. 11. in einem Reservelazarett auf. Nach den Krankenblättern bestand eine ausgedehnte Bronchitis, wie sie für mittelschwere Gaserkrankungen typisch ist; subjektiv wurden Brustschmerzen, Atembeschwerden, Schwindel und Schwächegefühl, Leibschmerzen und Schmerzen in beiden Augen angegeben. Eine Augenuntersuchung fand nicht statt. L. wurde als „k. v." entlassen, Kriegsdienstbeschädigung und Erwerbsbeschränkung wurden nicht angenommen.

L. hatte während des Lazarettaufenthaltes bei Dunkelwerden das Zimmer nicht verlassen. Als er jetzt zum Ersatztruppenteil zurückkam, fiel ihm sofort auf, daß er bei Dunkelheit nicht mehr so gut sah wie früher. Er rannte schon in der Dämmerung auf der Straße gegen andere Leute, die er nicht rechtzeitig bemerkte, was ihm früher nie passiert war. Während eines Urlaubs fiel ihm auf, daß er sich in seinem halbdunklen Keller, den er früher stets ohne Licht aufgesucht hatte, nicht mehr zurechtfinden konnte. Er legte damals diesen Umständen aber kein Gewicht bei.

Anfang Januar 1918 meldete er sich freiwillig wieder ins Feld und kam zu einer Sanitätskompagnie im Westen.

Als er das erstemal bei Nacht in die Stellung gehen wollte, bemerkte er den großen Unterschied seines Dunkelsehens bei Nacht gegen früher. Er sah keinen Laufgraben mehr, stieß gegen jedes Weghindernis, ja verirrte sich im dunklen Walde derartig, daß er sich von Kameraden führen lassen mußte. Bei Tageslicht bemerkte er keine Abnahme des Sehvermögens, doch klagte er darüber, daß seine Augen beim Lesen leichter ermüden wie früher. Da zudem eine äußere Entzündung auftrat,

meldete er sich beim Truppenarzt, der ihn zur Behandlung einer Bindehautentzündung und zur Beobachtung auf Hemeralopie der Augenstation überwies.

Befund: Kräftiger Mann in gutem Ernährungszustande. Innere Organe und Nervensystem ohne nachweisbare Störungen (Oberarzt Dr. FROMMHERZ). Urin frei von Eiweiß und Zucker. Wassermann negativ.

Beide Augen zeigen mäßige Schwellung und Rötung der Lider, ziemlich starke Bindehautentzündung, Hornhaut frei, Iris blaugrau, Pupillen normal weit, rund, prompt reagierend.

Beiderseits S = 5/7; − 0,5 D. = 5/5!

Bei erweiterter Pupille: In den beiden Linsen ist bei intensiver seitlicher Beleuchtung mit der Fadenlampe des elektrischen Augenspiegels eine Anzahl feinster grauer Pünktchen in der unteren Linsenhälfte sichtbar, auch scheinen die Linsen hier ganz zartwolkig das Licht etwas stärker zu reflektieren als in der oberen Hälfte. Man hat den Eindruck angeborener Trübungen, die nach der Anamnese ja auch nicht unwahrscheinlich sind. Glaskörper klar.

Augengrund: Beiderseits Papillengrenze nasal ganz leicht verwaschen, links auffallender Venenpuls, Maculae intakt.

In der Peripherie des rechten Fundus findet sich weit temporal ein hellerer, rundlicher Herd von ½ Papillengröße, umgeben von einer 2—3 papillengroßen, grau bis schwarz pigmentierten Zone, in deren Umgebung noch einzelne punktförmige Pigmenteinlagerungen festzustellen sind. Man hat den Eindruck einer größeren organisierten Blutung im Netzhautgewebe. Das linke Auge zeigt ganz peripher nasal eine ähnliche, aber kleinere grau pigmentierte Zone, stellenweise etwas auffallende Chagrinierung, links oben einen auffallend kleinen hellen Punkt in der Retina. Man gewinnt im allgemeinen den Eindruck leichter älterer retinitischer Veränderungen beider Augen.

Bei der Prüfung der Gesichtsfelder zeigt sich eine auffallende Ermüdbarkeit. Nach längerem Fixieren des Perimetermittelpunktes verschwimmt dieser, so daß häufiger eine Pause in der Untersuchung gemacht werden muß.

Die Gesichtsfelder (s. Abb. 16) zeigen eine mäßige Einschränkung der Weißaußengrenzen, eine stärkere Einengung aller Farbengrenzen mit deutlicher, für den Hemeralopen typischer Umkehrung der Reihenfolge, indem Gelb enger wie Rot angegeben wurde. Diese bedeutende Verengerung der Gelbgrenze, auf welche ich 1916 auf dem Ophthalmologenkongreß in Heidelberg als charakteristisch für Hemeralopie hingewiesen habe, war sowohl für das Heringsche als auch für das Gelb des Heidelberger Farbenbuches, welches etwas gesättigter ist, unverkennbar. Die Gesichtsfeldbilder sind mit Farbquadraten von 2 cm Seitenlänge aufgenommen worden. Bei Prüfung mit kleineren Marken (1,2 cm) an einem Perimeter von 30 cm Radius zeigten die Rot-, Gelb-, und Grüngrenzen eine ganz auffallende Verengerung bis auf 15—20°, hervorgerufen durch ein Ringskotom von 10—20° Breite, in dessen Bereich 1,2 qcm rot als gelb, 1,2 gelb und grün als farblos bezeichnet wurden, während blau einen grünlichen Ton annahm. Dieses Ringskotom war für noch kleinere Farbobjekte absolut, ebenso für ein Weißquadrat von 0,6 cm Seitenlänge, ist also auf keinen Fall zu verwechseln mit der intermediären farbenschwächeren Zone, die BIRCH-HIRSCHFELD an normalen Augen festgestellt hat. Es entsteht hier vielmehr ein Bild, wie es z. B. auch bei Retinitis luetica nicht eben selten ist und als ein Zeichen eines mit einem entzündlichen Ödem der Netzhaut einhergehenden oder einhergegangenen Krankheitsprozesses aufgefaßt werden darf. Die Ausdehnung dieses Ringskotoms ist im Gesichtsfelde schraffiert angegeben. Daß die eingezeichneten Farbengrenzen zum Teil in dieses Gebiet fallen, liegt daran, daß sie mit größeren Marken aufgenommen wurden.

Entsprechend diesem typischen Hemeralopengesichtsfeld zeigte auch die Adaptationskurve, aufgenommen mit einem nach den Wesselyschen Angaben verfertigten Adaptometer eine deutliche Erniedrigung, wie sie aus Abb. 17 zu erkennen ist. L. erreichte erst nach 15 Minuten diejenige Empfindlichkeit, welche die normalen Kontrollaugen bereits nach 5 Minuten aufwiesen, ohne bei Prüfung bis zu 45 Minuten sich wesentlich über diese Schwelle zu erheben.

Längere Beobachtung und wiederholte Aufnahmen sowohl der Gesichtsfelder wie der Adaptationskurve ließen stets die gleichen Störungen in unveränderter Weise feststellen. Die Bindehautentzündung heilte schnell.

Es handelt sich also offenbar um einen zum Stillstand gekommenen und sich nicht zurückbildenden Prozeß. Der Augengrundsbefund in Verbindung mit den Funktionsstörungen beweist, daß beide Augen eine Retinitis durchgemacht haben, als deren subjektives Hauptsymptom die Nachtblindheit zurückgeblieben ist.

Nach dem Befunde konnte der Mann nicht mehr als „k. v." bezeichnet werden, nach der Krankengeschichte dürfte eine auf die Gaserkrankung zurückzuführende Kriegsdienstbeschädigung nicht zu verneinen sein.

2. Pionier Fr., 21 Jahre alt, stammt aus gesunder Familie, in der Augenkrankheiten, insbesondere Nachtblindheit, nicht bekannt sind. Eltern nicht blutsverwandt. Er selbst ist bis auf einen Anfall von Gelbsucht im Jahre 1914 und bis auf eine Halsdrüsenentzündung im Jahre 1917 stets gesund gewesen. Das rechte Auge schielt seit vielen Jahren nach außen und war immer sehr schwachsichtig, während das linke Auge gute Sehschärfe besaß. Störungen des Sehvermögens bei Nacht sind ihm früher nie aufgefallen. Seit 2½ Jahren ist er im Felde bei einem sog. Gasregiment, hat eine Anzahl von Gasangriffen in Ost und West mitgemacht, ist in der ganzen Zeit stets auch im Nachtdienst beschäftigt gewesen, hat niemals Schwierigkeiten gehabt, sich in der Dunkelheit im Walde und in der Stellung zurechtzufinden.

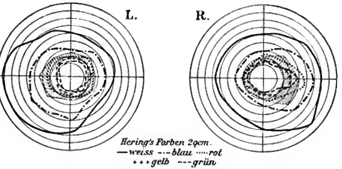


Abb. 16.

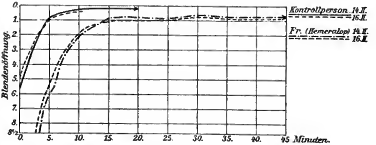


Abb. 17.

Abb. 16 u. 17. Gesichtsfeld- und Adaptationsstörung nach Gasvergiftung.
(Aus Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde, 1919.)

Bei der Offensive in Italien drang Kampfgas eigener Gasminen in seinen Graben, wodurch er Husten, stechende Schmerzen in der Brust und heftiges Brennen in den Augen verspürte. Da das Regiment gleich darauf in Ruhe kam, meldete er sich nicht krank, erst als die Kopf- und Augenschmerzen noch nach zwei Wochen bestanden, ging er zum Truppenarzt und wurde wegen Bindehautentzündung acht Tage lang im Revier behandelt. Als er darauf wieder in Stellung kam, bemerkte er, daß er bei Nacht nicht mehr so gut sah wie früher, er fiel in Granatlöcher, was ihm früher nie passiert war, im Graben konnte er nur tastend sich fortbewegen oder, indem er an seinem Vordermanne sich festhielt, was vordem niemals nötig gewesen war. Auch traten nach angestrengtem Sehen jetzt leicht Kopfschmerzen auf.

Befund: Sehr gut genährter, kräftiger Mann, kein Alkohol-, kein Tabakmißbrauch.

Untersuchung in der inneren Station (Oberarzt Dr. FROMMHERZ) konnte keinerlei krankhafte Erscheinungen von seiten der inneren Organe und des Nervensystems feststellen. Die Leber ins-

besondere war nicht vergrößert, nicht schmerzhaft; nicht die geringsten Spuren von Ikterus, selbst an den Vorzugsstellen. Urin frei von Eiweiß und Zucker. Wassermann negativ.

Das rechte Auge weicht stark nach außen ab, ist höchstgradig kurzsichtig und schwachsichtig. Große Druckschrift wird mühsam in 2 cm Entfernung vor dem Auge entziffert. — 12 D. S. = Finger in 1 m Entfernung. Andere Gläser bessern nicht.

Beide Augäpfel sind sonst äußerlich normal, Pupille normal weit, rund, prompt reagierend. L. E. S. = 5/5. Bei weiter Pupille: beiderseits brechende Medien, Glaskörper klar. Augengrund: rechts Fundus myopicus, großer Konus nach außen unten, Pigmentarmut der Peripherie, unten peripher eine verzweigte Pigmenteinlagerung der Retina; links leichte Einscheidung der Gefäße

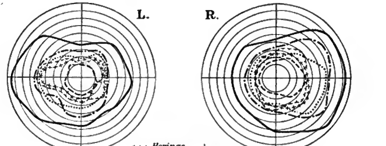


Abb. 18.

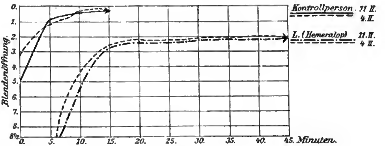


Abb. 19.

Abb. 18 u. 19. Gesichtsfeld- und Adaptationsstörung nach Gasvergiftung.
(Aus Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde, 1919.)

bei ihrem Austritt aus der Papille, oben außen in der Peripherie auffallende Pigmentierung, anscheinend alter retinitischer Herd.

Das Gesichtsfeld zeigt eine geringe Einschränkung der Weißaußengrenzen, eine deutliche Einengung aller Farbengrenzen mit auffallender Umkehrung der Reihenfolge: Gelb nahezu in allen Meridianen enger als Rot (Abb. 18).

Die Adaptationskurve ließ eine erhebliche Verlangsamung der Anpassungsfähigkeit an die Dunkelheit erkennen, sie erreichte selbst nach 45 Minuten Dunkelaufenthalt nicht die Höhe, welche meine normale Kurve schon nach 5 Minuten erlangt hatte (Abb. 19).

Die Funktionsstörungen, wie der Befund an Papille und Retina des linken Auges sprechen auch in diesem Falle dafür, daß wenigstens auf diesem, für den Mann wegen der Sehschwäche des anderen wichtigsten Auge eine leichte Neuroretinitis bestanden haben mag, als deren subjektives Hauptsymptom ein ziemlich hoher Grad von Nacht-

blindheit zurückgeblieben ist. Eine Änderung konnte bei nur mehrtägiger Beobachtung nicht festgestellt werden.

Die zwei weiteren Fälle ähnlicher Art möchte ich nur kurz erwähnen. Während der eine ebenfalls nur geringe durch Gesichtsfeldstörung, Hemeralopie und leichte Gefäßeinscheidung bewiesene neuroretinitische Veränderungen zeigte, nach einem Jahre eine deutliche Funktionsbesserung erkennen ließ, fand sich bei dem anderen Patienten eine außerordentlich schwere und auffallende Entzündung des Sehnerven und der Netzhaut, die er offenbar mit Recht auf eine Vergiftung durch konzentriertes deutsches Chlorgas im Feburar 1915 zurückführte, dem er infolge Platzens mehrerer Gasflaschen ausgesetzt gewesen war. In diesem Fall kam es zu fortschreitender Sehnervenatrophie, welche das Sehvermögen bereits auf 1/30 herabgesetzt hatte.

ADOLF GUTMANN heobachtete im Jahre 1917 in der ersten Flandernschlacht eine größere Anzahl durch Phosgengas geschädigter Soldaten, und 1 Jahr später an der Arrasfront etwa 250 Gaskranke, welche den berüchtigten Phosgenminen der Engländer und auch Gasgranaten zum Opfer gefallen waren.



Abb. 20. Bluteindickung der erweiterten Aderhautgefäße, pralle Füllung eines Netzhautgefäßes nach Phosgenvergiftung.
(Gezeichnet nach Präparaten von Adolf Gutmann.)

Während von den 1917 Untersuchten die Leichtkranken keinerlei Augensymptome aufwiesen, zeigte sich bei den Schwerkranken mit Pneumonie und allgemeiner Zyanose eine Stauung der Bindehautvenen ohne wesentliche Bindehautsekretion und eine pralle Füllung und Verbreiterung der Netzhautvenen, dabei sah auch der ganze Augenhintergrund viel dunkler als normal aus. Eine Blutung fand sich nur einmal unter 70 Fällen in Halbpapillengröße neben dem Sehnervenkopf. Bei der Sektion dieses zum Exitus kommenden Kranken wurden auch Petechien im Gehirn festgestellt. Die zweite Gruppe, im Jahre 1918 untersucht, zeigte in allen Fällen „sehr dunkelroten Fundus, venös-hyperämische Papille, gestaute Netzhautvenen". Auch traten bei vielen die Aderhautgefäße abnorm deutlich hervor und hoben sich braunrot und schwarzrot und sehr verbreitert von dem ohnehin schon dunkleren Augenhintergrunde deutlich ab.

Einige Bulbi konnten pathologisch-anatomisch untersucht werden.

Die Bindehaut zeigte vereinzelte erweiterte Venen und zuweilen Ödem der Submukosa, Bindehautepithel, Hornhaut, Iris zeigten normale Verhältnisse. In der Aderhaut (s. Abb. 20) aber sah man einzelne Gefäße mit beginnendem Zerfall roter Blutkörperchen, andere mit Bluteindickung durch Aneinanderkleben der roten Blutkörperchen, die z. T. ihre Form völlig verloren hatten, wieder andere mit randständiger, thrombusähnlicher Ausfüllung ihres Lumens, jedoch ohne Fibrinabscheidung. In der Blutmasse war ausgetretenes punktförmiges Blutpigment und Abwanderung der Leukozyten zu erkennen. Interessant waren die Netzhautveränderungen, einzelne Netzhautpartien zeigten starke Auflockerung in den Faser- und gangliösen Körnerschichten infolge ödematöser Durchtränkung des Gewebes. „Besonders auffällig," schreibt GUTMANN, „ist stellenweise starkes Ödem in der Schicht der Stäbchen und Zapfen, durch wellige Form, zirkumskripte Flüssigkeitsansammlung und Abhebung dieser Schicht vom Pigmentepithel der Retina und starkes Auseinanderweichen der Elemente gekennzeichnet. Bemerkenswert sind auch an solchen Stellen die zahlreichen in diese Schicht hineingeschwemmten, feinen Pigmentkörnchen, aus dem angrenzenden Pigmentepithel stammend, das an diesen Stellen aufgelockert und pigmentärmer erscheint. In einzelnen Netzhaut-

gefäßen sah ich starke Stauungen mit noch erhaltenen roten Blutkörperchen; andere Netzhautgefäße fand ich im mikroskopischen Präparat leer."

Auch im Orbitalzellgewebe fand GUTMANN neben dem Sehnerven einige Venen, die völlig mit eingedickter, formloser Blutmasse angefüllt waren, andere, die ein einfaches Aneinanderkleben der roten Blutkörperchen erkennen ließen, und ähnliche Befunde waren auch in den Bindegewebsinterstitien äußerer Augenmuskeln zu sehen.

Die Arachnoidea-Pia-Scheide des Sehnerven zeigte in einzelnen Partien leichtes Ödem und leichte Leukozytenvermehrung, die Durascheide Venenstauungen und Venektasien. In einem Falle fand GUTMANN die Zentralvene des Optikus dicht vor der Lamina cribrosa durch eine thrombenähnliche, formlose Blutmasse völlig verschlossen, ein treffliches Gegenstück zu dem von SAUPE veröffentlichten klinisch beobachteten Falle partieller Venenthrombose.

Mit Recht weist GUTMANN darauf hin, daß seine pathologisch-anatomischen Befunde, insbesondere die Veränderungen der Aderhaut und Netzhaut, die von mir früher festgestellten und oben angeführten hemeralopischen Störungen zu erklären geeignet sind. Sie bestätigen, was ich damals vermutungsweise aussprach, daß nämlich nach Analogie der Befunde an anderen Organen „auch im Auge Gefäßveränderungen der Choriokapillaris und der Retina mit ödematöser Durchtränkung der äußeren Netzhautschichten die pathologisch-anatomische Grundlage vorübergehender oder dauernder Störungen der Adaptationsfähigkeit bedeuten könnte".

Ich möchte hier die spärlichen Ergebnisse einer Umfrage einfügen, die nach Fertigstellung dieser Arbeit im Manuskript mir zugegangen sind. Es handelt sich um die Antworten auf einen Fragebogen, welcher vom Chef des Feldsanitätswesens auf Veranlassung des verstorbenen Professors PAGENSTECHER bereits Ende 1916 allen Augenstationen des Feldheeres auf dem Dienstwege zugestellt wurde. Außer leichten und schweren Ätzwirkungen an den äußeren Augenteilen wurden von 7 Stationen (SCHLÖSSER, BEST, SPREMBERG, SCHNEIDER, PEPPMÜLLER, HENIUS, MAYER) vereinzelte oder häufigere Netzhautblutungen, einmal eine Glaskörperblutung und einmal eine Venenthrombose bei gleichzeitiger Abduzenslähmung, letztere infolge Einwirkung russischen Kampfgases (SCHNEIDER), beobachtet. Ferner teilte ARTHUR MAYER mit, daß mehrfach bei besonders Schwervergifteten eine „eigenartige milchige Trübung des Augenhintergrundes" bestand. Hier handelte es sich also wohl um die gleichen Veränderungen, wie sie oben als „schiefergraue Retinitis" beschrieben wurden.

In einem mir gleichzeitig überlassenen zweiten Manuskript PAGENSTECHERS aus dem Jahre 1917: „Augenärztliche Erfahrungen an der Westfront" findet sich unter einem kurzen Abschnitt über Gaseinwirkung folgender Passus: „Hinzufügen möchte ich, daß vereinzelte gaskranke Rekonvaleszenten mit hemeralopischen Beschwerden in die Sprechstunde kamen. Mein Material ist leider zu klein, um sicher festzustellen, ob wirklich die Gaserkrankung eine Hemeralopie auszulösen vermag."

Auch alle hier beschriebenen Veränderungen dürften auf die Chlor-, Phosgen- und ähnlich gearteten Kampfgase der sog. zweiten Periode zurückzuführen sein.

Den Mitteilungen über Augenschädigungen durch Gelbkreuzstoff (Dichloräthylsulfid $(CH_2 \cdot Cl \cdot CH_2)_2S$) seien einige kurze orientierende Bemerkungen über seine allgemeinen Wirkungen vorausgeschickt, die sich an Mitteilungen des Sanitäts-Departements des Kriegsministeriums aus dem Jahre 1918 anlehnen.

Diese langsam verdampfende, fast geruchlose Flüssigkeit, welche an allen Gegenständen und der Kleidung festhaftet und sie durchdringt, bewirkt nur ausnahmsweise sofort nach der Berührung Krankheitserscheinungen, selbst hohe Konzentrationen können ohne Schmerzen eine Zeitlang auf der Haut und Schleimhaut ertragen werden. Erst nach einer gewissen Latenzzeit, in schweren Fällen innerhalb einer Stunde, in leichteren nach 4—6 Stunden, treten die ersten Krankheitserscheinungen auf. Sie bestehen in Rötung, Brennen und Jucken der Haut, Kopfschmerz, Übelkeit, Erbrechen und Brennen der Augen. Unter Umständen kann die Latenzzeit noch ausgedehnter sein, sie ist ebenso charakteristisch wie die spätere Hartnäckigkeit der pathologischen Prozesse, die noch lange Zeit hin-

durch die Neigung zu weiterer Ausdehnung besitzen. Typische Hautschädigungen können erst nach Tagen sich bemerkbar machen. Besonders gefährlich ist dieser Stoff deshalb, weil er monatelang an geschützten Stellen, Kellern, Stollen und Unterständen, an Kleidern und Decken sich halten kann. So ist mir von sachverständiger Seite mitgeteilt worden, daß auf einem Gelände, das vor 6 Monaten mit Gelbkreuz verseucht wurde, noch Erkrankungen vorgekommen sind. Auch soll der Genuß von stehendem Wasser, das mit diesem Stoffe verunreinigt war, noch lange Zeit nachher schwere Vergiftungen verursacht haben.

Die Erkrankungen betreffen die äußere Haut, das Auge, die Schleimhäute der oberen Luftwege und das Lungengewebe. Berührung der Gelbkreuzflüssigkeit ruft natürlich die schwereren Erscheinungen hervor, doch kann auch schon der Dampf tiefgreifende Hautschädigungen verursachen. Nach der Resorption wurden auch Allgemeinschädigungen des Körpers beobachtet, die sich in Störungen des Kreislaufes, des Nervensystems und des Magendarmkanals äußern.

Die Erkrankungen der Haut lassen verschiedene Formen erkennen. Ein anfängliches urtikariaartiges Erythem kann in leichtesten Fällen nach wenigen Tagen wieder verschwinden. In anderen Fällen tritt eine dunkelbraune bronzeartige Pigmentierung auf, die nach Abstoßen der oberflächlichen Hautschichten sich mehrmals wiederholen kann, bis wieder normale Hautfärbung auftritt.

Seltener kommt ein vesikuläres Ekzem mit späterer kleieartiger Abschilferung zur Beobachtung.

Bei den schwersten Formen entwickeln sich nach dem Anfangserythem aus einer bläulichen und ödematösen Schwellung Blasen, die, wie bei einer Verbrennung zweiten Grades, prall gefüllt sind mit einer klaren, serösen, mitunter geronnenen Flüssigkeit. Die Blasen stoßen sich ab und hinterlassen nässende Flächen, welche stark schmerzen, einen quälenden Juckreiz verursachen und sich über den Umfang der Blasen hinaus und auch in die Tiefe ausbreiten. Der ausfließende Inhalt der Blasen kann an vorher intakten Hautstellen gleichgeartete Veränderungen hervorrufen. Erst nach vielen Wochen pflegt eine langsame Abheilung einzutreten, die meist mit ausgedehnten Pigmentanomalien einhergeht. Besonders empfindlich sind alle zarteren und leicht Schweiß absondernden Hautstellen.

An den Atmungsorganen zeigen sich im Gegensatz zu allen anderen Kampfgaserkrankungen die oberen Atemwege besonders geschädigt. Von einfachen katarrhalischen Zuständen bis zu schwerster nekrotisierender Entzündung der Schleimhäute bestehen alle Übergänge. Bildung von Pseudomembranen lassen das Bild einer schweren Nasen- und Kehlkopfdiphtherie entstehen. Unter Abstoßung der nekrotischen Schleimhautflächen und gleichzeitiger Infektion kommt es zur Geschwürsbildung bis in die feinsten Äste der Lungenröhren hinein.

Die Beschwerden der Erkrankung sind entsprechend sehr groß, starke Schmerzen beim Sprechen und Schlucken, Erstickungsanfälle stellen sich ein.

Schließlich kommt es neben der eitrigen Bronchitis zu bronchopneumonischen Herden und Neigung zur Nekrose des Lungengewebes. Nach qualvollem Krankenlager tritt der Tod ein. In den am schnellsten tödlichen Fällen soll es ähnlich wie es oben bei Phosgen- und gleichartigen Kampfgasvergiftungen beschrieben wurde, auch zu dem charakteristischen Lungenödem und seinen Begleiterscheinungen kommen. Bemerkenswert ist, daß bei Sektionen neben den hochgradigen Lungenschädigungen auch Pupura der weißen Substanz des Gehirns gefunden wurde, wie sie bei Phosgenvergiftung ja typisch ist.

Über die Erkrankungen des Auges äußert sich der Bericht des Sanitätsdepartements wie folgt:

„Auf das Auge wirkt Gelbkreuzstoff besonders stark, und zwar schon in Konzentrationen, die zunächst keinerlei Reizerscheinungen auslösen, so daß die Betroffenen nicht, wie bei anderen Reizgasen durch Stechen, Brennen, Beißen usw. an den Augen gewarnt werden. Bei den praktisch vorkommenden Konzentrationen von Gelbkreuzdampf pflegen die Geschädigten erst nach etwa 4—5 Stunden Reizerscheinungen zu bemerken. Diese werden zunächst kaum beachtet, nehmen aber bald an Stärke zu. Leute, die bald nach der Berührung mit Gelbkreuzdampf schlafen gingen, wurden mehr geschädigt als Wachende, die durch Lidschlag und vermehrte Sekretion etwa noch anhaftenden Kampfstoff aus dem Bindehautsack entfernten.

In dem leichtesten Stadium der Erkrankung bestehen Klagen über Lichtscheu, leichten Druck in den oberen Augenlidern, Fremdkörpergefühl, verstärkte Tränensekretion, Kopfschmerzen im hellen Licht, Ermüdung beim Lesen und dergleichen.

Im weiteren Verlaufe kommt es zu einem mittleren Stadium, das durch starken Tränenfluß, erheblichere Schwellung der Augenlider und Bindehautentzündung gekennzeichnet ist. Diese ist besonders im Lidspaltenbereich ausgeprägt und geht leicht in eitrige Form über. In den Augenwinkeln, die ziemlich schmerzhaft werden, sammelt sich reichlich eitriges Sekret, die Lidränder werden wund und von Borken bedeckt, auch die Meibomschen Talgdrüsen können sich entzünden.

Das Stadium der schweren Vergiftung weist stärkste Tränensekretion, dicke Schwellung der Lidränder und Ödem der Lider, Chemosis, starke, ziliare Injektion und eine besonders in der Lidspaltenzone entwickelte Trübung der Hornhaut auf. Die Augen können wegen der starken Schwellung oft nicht mehr geöffnet werden. Die Lichtscheu ist außerordentlich groß; auch auf das innere Auge dehnen sich die Entzündungsvorgänge aus. Iris und Ziliarkörper sind hyperämisch und stark gereizt, die Pupille ist verengt, die Linse krampfhaft akkommodiert. An der Hornhaut kommt es nach stärkerer Einwirkung des Dampfes nach etwa 5—7 Stunden zu einer hauchigen Trübung (Stippung) im Lidspaltenbereich, das Epithel der Hornhaut erscheint rauh, im Parenchym treten fleckige Trübungen auf. Mikroskopisch zeigen sich Gewebsnekrosen, zunächst am Epithel, dann in den oberen und selbst den tieferen Hornhautschichten (Bild der Verätzungs- oder Strahlenkeratitis).

Die Heilungsvorgänge verlaufen in der Regel günstig. Der Höhepunkt der zunächst an Stärke ständig zunehmenden Entzündungsvorgänge ist am 3. oder 4. Tage erreicht, dann klingen die Erscheinungen allmählich wieder ab. Auch die Hornhauttrübungen gehen bei zweckmäßiger Behandlung nach mehreren Tagen zurück. Leichte Bindehautentzündungen heilen nach 1—2 Wochen, mittelschwere nach etwa 3 Wochen aus. Nach der Abheilung können Sehstörungen, z. B. unscharfes Sehen infolge Formänderungen der Hornhaut, zurückbleiben. Auch Narben der Hornhaut wurden wiederholt nach Schädigungen durch Gelbkreuzstoff beobachtet.

Zum Unterschied von diesem Verlauf der Erkrankung nach der Einwirkung von Dampf treten nach der Berührung des Auges mit flüssigem und unverdünntem Kampfstoff schnell schwerste Reizungs- und Entzündungsvorgänge ein, die eine dauernde Gefährdung des Sehvermögens, unter Umständen auch den völligen Verlust des Auges bedingen können."

Diese amtliche Darstellung der Heimatbehörde wird durch folgende Beobachtungen aus dem Felde ergänzt und bestätigt.

Einem mir für diese Zusammenstellung von Mellinghoff zur Verfügung gestellten Manuskript über deutsche Gelbkreuzschädigungen im April 1918 entnehme ich folgende Einzelheiten: Es kamen 41 Fälle zur Beobachtung, und zwar handelte es sich um deutsche Soldaten, welche ein 3 Tage vorher von unserer Artillerie mit Gelbkreuzgas ausgiebig vergastes Kampfgelände gestürmt hatten und dabei vielfach in Kellern, Erdlöchern und Granattrichtern Deckung gegen feindliches Feuer nehmen mußten. Das hier noch haftende Kampfgas verursachte nach übereinstimmenden Angaben erst nach 10—12 Stunden die ersten Erscheinungen, die in Tränen, Lidschwellung, Übelkeit und Erbrechen bestanden, worauf Müdigkeit und Abgeschlagenheit folgte. Die Aufnahme ins Lazarett erfolgte 1—10 Tage nach der Gasvergiftung; alle Patienten litten mehr oder weniger an den bekannten charakteristischen Hautschädigungen, den eigenartigen Pigmentierungen, Blasen- und Geschwürsbildungen besonders der stärker schwitzenden Körperstellen, und an heftigen Kehlkopfentzündungen und Bronchitiden mit schleimig-eitrigem Auswurf. 3 Kranke starben an Bronchopneumonie und Lungenödem. Die Augenschädigungen schildert Mellinghoff zusammenfassend wie folgt:

„Die Umgebung der Augen, häufig das ganze Gesicht, im besonderen die Haut der Lider, waren hoch gerötet, meist ödematös, bisweilen leicht zyanotisch, die Lidränder verdickt, die Lidspalten ganz oder nahezu geschlossen, schleimig gelbes Sekret in den inneren Winkeln. Nach Öffnen der Lider stürzte reichliche Tränenflüssigkeit hervor; es bestand hochgradiger Reizzustand, starke Lichtscheu, Blepharospasmus. Die Bindehaut des Unterlides erschien stark gereizt, diffus gerötet, an der Oberfläche fein höckerig, die des Oberlides meist nur lebhaft injiziert. Die unteren Übergangsfalten wiesen heftige Schwellung, zuweilen Chemosis mit stark erweiterten Gefäßen auf. Die Bindehaut des Augapfels hatte je nach der Tiefenwirkung des schädlichen Stoffes verschiedenes Aussehen.

Vielfach bestand nur eine starke ziegelrote Hyperämie, meist eine glasige chemotische Schwellung mit kleinen punktförmigen Blutungen, vereinzelt eine direkt weißliche Verätzungsnekrose des Epithels ohne durchscheinende Injektion, besonders im Lidspaltenbezirk. Das geschwollene Gewebe erhob sich stets über den Hornhautrand, oft wallartig, nach unten immer am stärksten. In einigen Fällen trat ein eigenartig aussehender Kontrast zwischen den weißen, völlig gefäßlosen Lidspaltenzonen — dem 3. Grad der Verätzung — und der angrenzenden übrigen Bindehaut zutage, welche von stark erweiterten oder geschlängelten und radiär zur Korneoskleralgrenze hinziehenden Gefäßen injiziert, nur den 1. Schädigungsgrad aufwies. Durch die Begrenzungslinie der Lidkanten waren beide Grade scharf voneinander getrennt. An der Hornhaut konnte man in den leichten Fällen eine deutliche

Stippung des Epitheis und eine hauchige, feine Gewebstrübung feststellen, meist jedoch zeigten sich ausgedehnte Schädigungen. Das Epithel war oft in nekrotischen Fetzen abgehoben und wies querverlaufende, rinnenförmige Defekte auf. Durch die oberflächlichen Gewebsschichten zogen vielfach bandartige, durch hellere schmale Streifen unterbrochene Trübungen in horizontaler Richtung; das obere Drittel der Hornhaut war, wohl durch den Schutz des Oberlides, stets am wenigsten, meist gar nicht geschädigt. Die Sensibilität zeigte sich stets stark herabgesetzt, oft erloschen. Die Regenbogenhaut war bei stärkerem Reizzustand stets hyperämisch, die Pupille verengt, aber auf Licht reagierend. Perikorneale Injektionen als Zeichen der Uveabeteiligung wurden nur zweimal festgestellt. Die Linse erschien stets klar, Hintergrundsveränderungen, insbesondere Blutungen, waren in keinem Falle vorhanden. Die Sehkraft, durch Lichtscheu, Tränenfluß und Hornhauttrübung stark beeinträchtigt, war im Beginn nur aproximativ zu prüfen."

Über den weiteren Verlauf wird berichtet, daß zunächst die Rötung, dann die Schwellung der Lider und des Gesichtes nachließ, sich gleichzeitig aber eine bräunliche Hautfärbung ausbildete, so daß in einem besonders charakteristischen Fall das ganze Gesicht und der Hals mulattenartig verfärbt waren. Diese sich nur langsam verlierende Pigmentierung fand sich auch an anderen Körperteilen, an der Brust, dem Gesäß und der Innenseite der Oberschenkel. Geschwürige Prozesse an den Lidrändern fehlten, Rhagaden an den äußeren Lidwinkeln und Mazerationen der Haut durch den Lidkrampf und die reichlichen Sekretionen waren häufig vorhanden. Die Bindehautschädigungen heilten langsamer. Die verätzten Teile der Konjunktiva stießen sich ab, schließlich aber erfolgte Heilung ohne wesentliche Narbenbildung. Während in leichteren Fällen die Absonderung und lebhafte Injektion in etwa 14 Tagen nachließen, dauerten sie in schweren Fällen länger als 3—4 Wochen, und besonders im Lidspaltenbezirk war noch lange Zeit eine auffallende Injektion vorhanden.

Bakterien wurden auch in späteren Stadien nur selten im Abstrichpräparat gefunden. Verklebungen und Verengerungen der Tränenröhrchen bestanden häufig und verstärkten das Tränenträufeln.

Die oberflächlichen Hornhautabschilferungen heilten etwas langsamer als gewöhnliche Erosionen; bei den tieferen Gewebsschädigungen dauerte der Heilungsprozeß erheblich länger, dabei kam es stets zu oberflächlicher Gefäßbildung am Hornhautrande. Infektiöse Hornhautgeschwüre wurden in keinem Fall beobachtet, nur einmal entstand ein ziemlich großes zentrales Infiltrat, das eine dauernde Trübung hinterließ. MELLINGHOFF erwähnt noch, daß die Hornhautwölbung sich häufig auffallend veränderte, vielleicht infolge vorübergehender Gewebsschwellung im Lidspaltenbezirk, daß diese am Javal festgestellte Veränderung sich aber stets wieder zurückbildete. Die anfänglich immer vorhandene Irishyperämie ging bald zurück, die Pupille wurde weiter und beweglicher, die Akkommodationsanspannung verschwand allmählich.

Die Behandlung beschränkte sich auf vorsichtige Entfernung des Sekrets, Ausspülen des Konjunktivalsackes mit 3% Borlösung und Einstreichen der vorgeschriebenen alkalischen Salbe. Alle Adstringentien und Kaustika wurden peinlichst vermieden. Atropin wegen der Irisreizung und später 5—10% Dioninsalbe zur Aufhellung der Hornhauttrübung wurden angewandt. Im allgemeinen waren also trotz der anfänglich hochgradigen Reiz- und Ätzwirkungen auf die Augen die hier beobachteten Gelbkreuzschädigungen nicht bösartiger Natur und ließen bei mehrwöchentlicher Beobachtung keine Tendenz zur Dauerschädigung des Sehorgans erkennen.

Des weiteren konnte A. GUTMANN über Erkrankungen durch eigenes und fremdes Gelbkreuzgas berichten.

Im Jahre 1917 kamen deutsche Artilleristen in seine Behandlung, die beim Gasschießen infolge eines „Rohrkreplerers" durch eigenes Gelbkreuz an beiden Augen geschädigt waren. Alle wiesen Rötung und Ödem der Lidhaut auf, waren sehr lichtscheu und hatten starke Bindehautabsonderungen. Eine hellrote konjunktivale Injektion beschränkte sich auf die Conjunctiva bulbi im Lidspaltenbezirk und grenzte sich scharf ab gegen die durch die Lider geschützte normale Bindehaut. Die Hornhaut zeigte deutlich eine feine Stippung des Epitheis in punktförmigen Herdchen von Stecknadel-

spitzen-, Stecknadelkopf- bis Halberbsengröße, während das Parenchym selbst frei war. Die Regenbogenhaut war hyperämisch, die Pupille stark verengt, erweiterte sich jedoch auf Atropin gleichmäßig.

Während von dieser Gruppe offenbar kein Hintergrundsbefund erhoben wurde, konnten bei einer zweiten im Jahre 1918 untersuchten Gruppe von 8 Artilleristen, die nach Volltreffer in eigene Gelbkreuzmunition verätzt wurden, neben den gleichen äußeren Erscheinungen mit dem Augenspiegel die Papillen hyperämisch, die Netzhautarterien deutlich verengt vorgefunden werden. Und schließlich war GUTMANN auch in der Lage, die Augen zweier durch französisches Gelbkreuzgas im Sommer 1918 schwer erkrankter und unter Pneumonie und hohem Fieber und Herzschwäche gestorbener Soldaten pathologisch-anatomisch zu untersuchen. Während das Hornhautepithel entsprechend den klinischen Befunden stellenweise nekrotisch zerfallen oder abgehoben war, zeigte sich das Parenchym noch unverändert. Auch die Bindehaut des Bulbus und des Tarsus war herdweise in den obersten Zellagen aufgelockert und nekrotisch, ebenso die Lidhaut nahe der Lidkante. In den übrigen Teilen des Auges, in der Iris, Netzhaut und Aderhaut, im Sehnerven und ebenso im Orbitalzellgewebe und in den äußeren Augenmuskeln fehlten jede Veränderungen, insbesondere war von den bei der Phosgenvergiftung festgestellten Blutveränderungen nichts festzustellen.

Über eine kleine Anzahl von Augenschädigungen durch deutsches Gelbkreuzgas berichtete mir ferner RUSCHE aus dem Jahre 1917. Nach etwa 6 Stunden fand sich bei 6—7 leichten Fällen eine heftige Bindehautreizung ohne Hornhautbeteiligung, bei 4 Leuten ein Ödem der Lider mit starken Schmerzen, Lidkrampf und Lichtscheu, bei 2 Soldaten waren die Hornhäute milchig getrübt wie bei einer Kalkverätzung. Bei vorgeschriebener Behandlung gingen alle Reizerscheinungen, im Verlauf von 3 Wochen sogar die hochgradigen Hornhauttrübungen zurück, so daß selbst diese beiden Verwundeten als dienstfähig entlassen werden konnten.

Ebenso teilte mir EMANUEL mit, daß er nach Augenschädigungen durch einen Gelbkreuzfrühkrepierer in 1 Falle ein porzellanartiges Aussehen der Bindehaut und tiefe Hornhauttrübungen sah und daß trotzdem der Verlauf in kurzer Zeit günstig war. HÜBNER sah in 6 Fällen nach Volltreffer in deutsche Gelbkreuzmunition starke Schorfbildung an den Lidern, starke Bindehautreizung und oberflächliche Hornhautschädigungen.

Von einer größeren Anzahl von Augenärzten wurden auf meine Umfrage weitere Mitteilungen eingesandt über mehr oder weniger umfangreiche Beobachtungen, die zwar z. T. keine Angaben über die Art des schädigenden Gases machen konnten, bei denen aber nach dem übereinstimmenden Krankheitsbild ebenfalls Schädigungen durch eigenes oder fremdes Gelbkreuzgas in Frage kommen dürften. Stets wiederholte sich dasselbe Bild. Nach längerer oder kürzerer Latenzzeit traten starke Schmerzen und heftigstes Tränen auf, die Lider schwollen an, hochgradige Lichtscheu und enormer Blepharospasmus machten jedes spontane Öffnen der Lider unmöglich, so daß die Verletzten von den Krankenträgern wie Erblindete geführt werden mußten. Die einzelnen Erscheinungen und der weitere Verlauf deckten sich mit den oben wiedergegebenen Ausführungen MELLINGHOFFS. Leider waren Untersuchungen des Augengrundes niemals vorgenommen, die ja durch die äußeren Reizerscheinungen während der ersten Tage auch ganz unmöglich waren. Auch ist zu bedauern, daß die Gaskranken nur selten längere Zeit hindurch von demselben Arzt beobachtet werden konnten. Der notwendige schnelle Rücktransport, die häufigen Truppenverschiebungen erschwerten zusammenhängende wissenschaftliche Arbeit ungemein, und vielen Kollegen ging sorgfältig gesammeltes Material bei den Rückzugsbewegungen verloren.

ACHARD, der in der Académie de méd. von Paris in der Sitzung vom 4. Februar 1919 über die Folgen der Kampfgasvergiftungen berichtete, erwähnte neben den „gaz souffocants“ die „blasenziehenden Gase (gaz vesicants)“, unter welchen das Gelbkreuzkampfgas zu verstehen ist, und spricht von wiederauftretender Lichtscheu

und Bindehautentzündung bei ungenügender Behandlung, von Narbenbildung, ja Ektropien der Lider und Hornhauttrübungen nach schweren Verätzungen, die aber zum Glück seltener seien.

PICK beschreibt in 4 Fällen von Gelbkreuzschädigung der Augen eine nach Monaten, einmal sogar nach Jahresfrist noch zu beobachtende „ganz zarte, aus feinsten, distinkten grauen Punkten zusammengesetzte Körnung, bisweilen auch Stippung der Hornhautoberfläche", die mit mehr oder weniger heftigen konjunktivalen Beschwerden einherging.

Waren auch im allgemeinen die Endausgänge der Gelbkreuzschädigungen der Augen nicht ungünstig, so möchte ich doch zum Schluß noch einen Fall erwähnen, der im September 1918 mit einigen anderen leichteren Gasbeschädigten in die Gießener Augenklinik eingeliefert wurde. Die charakteristische Pigmentierung an verschiedenen Hautstellen bei ihm sowohl wie bei den anderen Patienten und eine hochgradige hartnäckige Laryngitis und Bronchitis berechtigten zu der Annahme einer Gelbkreuzverätzung. Während das rechte Auge nur die üblichen starken Reizerscheinungen der Lider und der Bindehaut bei intakter Hornhaut aufwies, fand sich links eine Perforation der eitrig eingeschmolzenen Kornea, welche die Exenteration des Augapfels notwendig machte.

Leider fehlten gerade bei diesem Falle die zur Beurteilung des Verlaufes notwendigen sachgemäßen Angaben, da der Erkrankte erst am 19. Tage in augenärztliche Behandlung kam, vorher wegen seiner starken Lungenerscheinungen einem allgemeinen Lazarett überwiesen war. Die Möglichkeit, daß es sich hier um eine bakterielle Infektion eines einfachen Epitheldefektes, nicht um eine reine Verätzungsfolge handelt, ist deshalb nicht von der Hand zu weisen.

Die Behandlung der Augen Gaserkrankter durch Dichloräthylsulfid hatte vor allem dafür zu sorgen, etwa noch vorhandenen Kampfgasstoff aus dem Bindehautsack zu entfernen oder unschädlich zu machen durch vorsichtiges Ausspülen nach Öffnen der zugeschwollenen Lider mit einem nicht reizenden Wasser (3% Borlösung) und Einstreichen der vom Sanitätsdepartement frühzeitig eingeführten sog. alkalischen Augensalbe.

Diese letztere, nach folgendem Rezept angefertigt:

Natr. biboraci subtilim. pulveris. .		1,0 %
Natr. bicarbonici purissimi . . .		2,0 %
Aquae		
Adipis lanae anhydrici . .	ana	10,0 %
Vaselini americani alb. . .	ad.	100,0 %

hat sich gut bewährt, je früher sie angewendet wurde, um so milder pflegte der Verlauf der Entzündung der Augen zu sein. MELLINGHOFF hebt hervor, daß bei seinen Fällen von Gelbkreuzvergiftung gerade diejenigen die leichtesten Erscheinungen boten, welche schon auf dem Hauptverbandplatz mit alkalischer Augensalbe behandelt wurden. Bei heftigen Schmerzen wurde außerdem Novokain in 2—5% Lösung mit Zusatz von Suprarenin angewandt, bei Beteiligung der Iris und des Ziliarkörpers reichlich Atropin. Wenn auch für den Transport ein doppelseitiger Schutzverband nicht zu umgehen war, schon um die ständige Berührung der Augenlider mit den Fingern zu verhindern, so war im Lazarett die offene Behandlung zur Vermeidung von Sekretionsstauung allgemein empfehlenswerter, wobei durch Verdunkelung des Krankenraumes, später durch dunkle Schutzbrillen für Ruhe der Augen und Ausschaltung des Lichtreizes gesorgt wurde. Alle ätzenden Medikamente waren nicht nur in den ersten Wochen, sondern in manchen Fällen bei der oft lange zurückbleibenden Reizbarkeit auch in späteren Stadien zu vermeiden. Feuchte Umschläge wirkten mildernd bei starker Schwellung und Ödem der Lider.

Auch von gegnerischer Seite (LAZENBY) wird berichtet, daß Umschläge, bzw. Augenbäder mit warmer Lösung von Natrium bicarbonicum und Einträufelung desselben Mittels sich im allgemeinen als beste Behandlungsart bewährt haben.*)

Wiederholt wird, namentlich auch in der Literatur der Gegner, darauf hingewiesen, daß es ratsam sei, die Gasgeschädigten möglichst bald von der Heilbarkeit ihrer Erkrankung zu überzeugen, damit bei der Schwere der Anfangssymptome die Furcht, dauernden Schaden an den Augen zu erleiden oder gar zu erblinden, sich nicht psychisch verankere und zu funktionellen Neurosen Anlaß gebe. Sobald der Zustand der Augen es irgend erlaubt, sollen sie wieder dem Lichte ausgesetzt und auch zu Sehproben und Leseübungen angehalten werden. Manche noch nach Jahren geäußerten konjunktivalen und asthenopischen Beschwerden sind gewiß z. T. psychogen bedingt, und als warnendes Beispiel sei ein Fall doppelseitiger hysterischer Amaurose nach Gasvergiftung angeführt, den MÜNZER veröffentlicht hat:

Der 22jährige Musketier E. hatte am 7. 7. 1918 eine Gasvergiftung erlitten und wurde in verschiedenen Lazaretten nach Ausweis der Krankenpapiere an Gaskonjunktivitis, Augenleiden in-

*) Während der Drucklegung dieser Arbeit erschienen in Amerika und Frankreich je eine ausführlichere Veröffentlichung von DERBY (Arch. of Ophthalm. März 1920) und von BEAUVIEUX (Arch. d'ophtalm. 1920 Nr. 10 S. 597), welche sich vor allem mit dem Gelbkreuzgas (Yperit, Mustardgas) und den durch dieses bedingten Augenschädigungen befaßten. Im großen und ganzen stimmen die von gegnerischer Seite gemachten Erfahrungen mit den unsrigen überein. Hervorgehoben wird von beiden Autoren, daß trotz der erschreckenden Anfangssymptome der Endausgang fast immer günstig sei, daß schwere Hornhautkomplikationen, die zu Verlust des Auges führen können, nur selten und dann in unrichtig behandelten oder vernachlässigten Fällen beobachtet wurden. Vermeiden jeglicher Verbände, vielfaches Auswaschen des Konjunktivalsackes zur Verhütung der Sekundärinfektion, indifferente Salben und Einträufelung von Bikarbonatlösung werden empfohlen. DERBY rät auch zur Anwendung einiger Tropfen nicht reizenden sterilen Öles, wodurch die Schmerzen verringert werden. Nur bei Geschwürsbildung der Hornhaut durch Sekundärinfektion darf Protargol oder Argyrol angewandt werden, auch soll in diesem Fall Wärmeapplikation in Anbetracht der durch die Verätzung geschädigten Ernährungsverhältnisse der Hornhaut von Nutzen sein. Von amerikanischer Seite werden individuelle Unterschiede in der Empfindlichkeit gegenüber dem Mustardgas hervorgehoben. Angeblich haben 20—40% der weißen Soldaten eine gewisse Widerstandsfähigkeit gezeigt, während interessanterweise von den Negern sogar 78% weniger empfindlich gewesen sein sollen. Während 2% der Weißen eine Überempfindlichkeit erkennen ließen, wurde eine solche bei Farbigen nie beobachtet. DERBY glaubt, daß Menschen mit tymolymphatischer Konstitution besonders stark durch das Gas geschädigt werden. In der amerikanischen Arbeit werden ferner die Resultate experimenteller Untersuchungen von WARTHIN und anderen referiert. (WARTHIN und WELLER: Journal of Labor. and Clin. Med. 3. May 1918. WARTHIN, WELLER und HERMANN: Journal of Labor. and Clin. Med. 4 Nr. 1 Oktober 1918.) Es wurden Hunde- oder Kaninchenaugen entweder direkt mit Gelbkreuzkampfstoff in Berührung gebracht oder verschiedenen Gaskonzentrationen ausgesetzt. Es zeigte sich, daß eine 15 Minuten lange Einwirkung einer Gaskonzentration 1:20000 die gleiche Schädigung verursachte, wie ein Tropfen der Gelbkreuzflüssigkeit, welcher direkt auf die Hornhaut geträufelt wurde. Nach 15 Minuten zeigte sich Rötung der Bindehaut, nach einer Stunde wurde die Konjunktiva ödematös und umgab schließlich wallartig die Hornhaut, nach 5 bis 6 Stunden traten Hornhautveränderungen auf, schwache wolkige Trübungen. Ein eitrig-seröses Exsudat wurde immer reichlicher abgesondert, Lichtscheu und Tränen trat ein. Nach 8 Stunden wurde die Kornea porzellanweiß, unregelmäßige Epitheldefekte traten auf, ferner kleine subkonjunktivale Blutungen, bisweilen wurde auch Hypopyon beobachtet. Blieben die Augen sich selbst überlassen, so verklebten die Lider, es kam zu Sekretstauung, Sekundärinfektion und Panophthalmie. Bei sorgfältiger Behandlung nahm die Sekretion in der zweiten Woche ab, in der dritten begann ein langsamer Reparationsprozeß.

Die mikroskopische Untersuchung gasgeschädigter Augen ergab als früheste Veränderung der Hornhaut Kernschrumpfung, Kontraktion des Epithels und der Substantia propria, die vor allem am Hornhautscheitel ausgebildet war und sich bis zur Deszemet erstreckte. Dann folgte Verschwinden der Kerne, bis in der 12. Stunde der Hornhautscheitel totale Nekrose erkennen ließ, die sogar bis zum Limbus sich erstrecken konnte. Abstoßung des abgestorbenen Kornealepithels wurde in der 5. Stunde beobachtet. Infiltrationen am Limbus begannen in der 5. bis 6. Stunde, am 7. Tage kam es zur Neubildung von Blutgefäßen am Limbus, im Verlauf mehrerer Wochen zu stark vaskularisierter Narbenbildung der Kornea. Die Konjunktivalnekrose war weniger ausgesprochen als die der Hornhaut und der Lider. Oberflächliche Ulzerationen fanden sich am Lidrand, ferner starkes Ödem des subkonjunktivalen Gewebes des Bulbus und des Oberlides neben petechialen Blutungen. Die Regeneration der Bindehaut erfolgte schnell, jedoch mit dauernder Verdickung derselben, Iritis und Iridozyklitis wurden in der 3. bis 6. Woche bei den unbehandelten Fällen beobachtet, in den anderen fand sich keine Veränderung der Iris, des Corpus ciliare, der Aderhaut, Netzhaut und des Sehnerven, außer Blutüberfüllung und Ödem.

folge von Gasvergiftung, Lidkrampf, hochgradiger Lichtscheu nach Gasvergiftung behandelt. Schließlich wurde er am 9. 2. 1920 aus einem Reservelazarett der Kriegsblindenschule zu Berlin überwiesen. Hier erst wurde der Verdacht auf hysterischen Lidkrampf und hysterische Amaurose geäußert. Eingehende Prüfungen und fachärztliche Untersuchungen bestätigten diese Diagnose, und einer vorsichtigen Suggestivbehandlung in einer psychiatrischen Abteilung gelang es in der Tat, den Patienten, der 1½ Jahre als völlig blind gegolten hatte, innerhalb 12 Wochen von seiner krankhaften Idee der Erblindung zu heilen, so daß er mit vollem Sehvermögen entlassen werden konnte.

* * *

Fassen wir die durch die verschiedenen Kampfgase verursachten Gasschädigungen des Sehorgans noch einmal kurz zusammen, so ließe sich nach dem uns vorliegenden klinischen Material feststellen, daß die anfangs verwandten Reizstoffe in feldmäßiger Verdünnung nur eine vorübergehende Bindehautreizung mit reichlicher Tränenabsonderung und allenfalls leichte oberflächliche Hornhauttrübungen verursachten, daß sie bei hochkonzentrierter Einwirkung aber schwerste Verätzungserscheinungen bedingten, die zu Verlust des Auges führen konnten.

In der zweiten Periode der Chlor-, Phosgen- und ähnlich gearteten Kampfgase sind neben mehr oder weniger starken äußeren Reizungs- und Verätzungserscheinungen auch Irishyperämie und venöse Stauung der Netzhautgefäße, ferner Blutungen in der Netzhaut und im Glaskörper, Embolie der Zentralarterie und Venenthrombose, schließlich entzündliche Veränderungen an Netzhaut, Aderhaut und Sehnerven, ja sogar postneuritische Atrophien des Optikus beobachtet worden. Diese letzteren Symptome scheinen bei der großen Zahl der Gasbeschädigten aber nur äußerst spärlich vorgekommen zu sein. In leichteren Fällen überstandener Chorioretinitis trat das Symptom der Hemeralopie in den Vordergrund.

Das in den letzten Jahren vorwiegend verwandte Gelbkreuzgas hat zwar an Heftigkeit der äußeren Reizerscheinungen der Augen alle vorherigen Kampfgase übertroffen, hat aber im allgemeinen bei richtiger Behandlung keine dauernden Schädigungen zurückgelassen. Eine ernstere Schädigung des inneren Auges scheint nicht beobachtet zu sein.

Noch lange bestehende Reizbarkeit der Bindehaut, unter Umständen Neigung zur Bildung minimaler oberflächlicher Hornhautinfiltrate kann nach Gasverätzung zurückbleiben.

* * *

Verbrennungen der Augen sind im Kriege außerordentlich oft vorgekommen, doch bieten alle vielgestalteten Fälle in ihren Erscheinungsformen, ihrem Verlauf und ihrem Endausgang keine wesentlichen Verschiedenheiten gegenüber den auch in der Friedenspraxis zu beobachtenden Verletzungen durch Hitzeeinwirkungen. Die bei Granateinschlägen in nächster Nähe, bei Volltreffern in Unterständen und Kellern nicht seltene Verbrennung der Gesichtshaut, der Lider und Augäpfel mit Absengung der Wimpern und Haare durch die Explosionsflamme ließ oft Bilder entstehen, wie sie jedem Augenarzt als Pulver- und Dynamitverletzungen im Bergwerksbetrieb bekannt sind.

Sämtliche Grade der Verbrennung durch die aufschlagende Flamme, vielfach kompliziert durch Granatsplitterverletzungen, wurden beobachtet, ferner schwere Verbrennungen des Gesichtes und der Augen durch die sog. Flammenwerfer, durch Stichflammen bei vorzeitigem Krepieren von Minen und Granaten, durch Schwarzpulverexplosion in Scheinbatterien und durch die eigentlichen Brandgranaten, die zur Entzündung von Gebäuden mit leicht brennbaren Chemikalien, meist Phosphor,

versehen waren. Besonders häufig waren Verbrennungen durch Benzinexplosionen im Automobil- und Flugzeugbetrieb und durch Karbidexplosionen bei unvorsichtiger Handhabung der vielfach benutzten Azetylenlampen.

Manches Auge ging durch Nekrose der Hornhaut und Lederhaut oder durch sekundäre Infektion zugrunde, häufig aber sah man wie auch bei den Friedensverbrennungen überraschend günstige Ausgänge anfangs schon verloren geglaubter Fälle. Ausgedehnte Narbenbildung der Gesichtshaut führte zu entstellenden Ektropien der unteren, in selteneren Fällen auch der Oberlider, und erforderte später ausgedehnte plastische Operationen und Transplantationen. Die gelben Pikrinsäuredämpfe mancher Granaten verursachten mitunter intensive Gelbfärbung der Lider, Verbrennungen und Verätzungen der Augen selbst sind mir jedoch dabei nicht begegnet.

Unglücksfälle durch die dauernd in großer Anzahl benutzten Leuchtkugeln und Signalraketen sind häufig vorgekommen, hier und da auch solche Verletzungen im Gefecht. Neben der Hitze- und Explosionswirkung kamen dabei noch Schädigungen durch die in den Leuchtkörpern vorhandenen Chemikalien in Betracht, welche durch gleichzeitige Verätzung des Gewebes das Krankheitsbild komplizierten. Zudem soll die Leuchtkugel infolge ihres großen Sauerstoffreichtums sich auf ihrer brennbaren Unterlage gleichsam festsaugen. v. Szily berichtet einen schweren Fall:

Ein Soldat schoß aus Unvorsichtigkeit eine Leuchtkugel sich in die linke Augenhöhle, wodurch die Lider hochgradig zerfetzt und disloziert, der Augapfel total zerrissen wurde. Außerdem waren aber die Orbitalwandungen vielfach zertrümmert und das Gehirn verletzt, so daß trotz ausgiebiger Freilegung des ganzen Verletzungsgebietes der Tod durch eitrige Meningitis eintrat.

Ein besonders schwerer Fall völliger Verbrennung des Gesichtes und beider Augen durch Explosion einer Nebelbombe, dessen Krankengeschichte ich ebenfalls der Freiburger Klinik verdanke, sei hier angefügt. Hier handelte es sich neben der Hitzewirkung offenbar noch um gleichzeitige Verätzung durch die zur Nebelentwicklung dienenden Chemikalien, als welche Zinntetrachlorid, Phosphorchlorid, Kaliumnitrat, Pech, Kohle und Schwefel verwandt wurden.



Abb. 21. Schwere Verbrennung des Gesichtes und der Augen durch explodierende Nebelbombe.
(Beobachtung der Freiburger Univ.-Augenklinik.)

Dem betreffenden Patienten, W. N., Gefreiten in einem Sturmtrupp, explodierte eine solche Nebelbombe in der Hand. Am selben Tage noch wurde er in die Klinik eingeliefert, wo eine schwere Verbrennung dritten Grades des ganzen Gesichtes, insbesondere auch der Lider, die sich derb lederartig anfühlten, festgestellt wurde (s. Abb. 21). Die Bindehaut war stark chemotisch. Die rechte Hornhaut war zu vier Fünfteln grauweiß verfärbt, nur außen oben noch relativ klar, so daß man hier die Iris noch sehen konnte, die ganze linke Hornhaut dagegen war von grauweißlichen, schmutzigem Aussehen, und ebenso zeigte sich die Lederhaut verändert. Die ganze Gesichtshaut bis an den Haarboden der Kopfhaut stieß sich im Laufe der Beobachtung nekrotisch ab, ebenso die obere Hautschicht der Lider und stellenweise auch die Bindehaut des linken Auges.

Die rechte Hornhaut hellte sich nach Abstoßung des Epithels soweit auf, daß man die kaum gereizte Iris und die im Pupillarbereich oberflächlich in Kleeblattform getrübte Linse erkennen konnte. Finger vor dem Auge wurden gezählt. Am 5. Tage trat auf diesem Auge wieder starke Tränensekretion auf, während das andere vollkommen trocken blieb. Trotzdem auch die Vaskularisation der Konjunktiva sich gut entwickelte, kam es noch am 16. Tage zur Nekrose und Perforation am unteren Limbus, worauf allmählich der größte Teil der Kornea nekrotisch zerfiel und Phtisis bulbi

eintrat. Die linke noch schwerer verbrannte Hornhaut war bereits am 12. Tage geborsten, wobei die Linse heraustrat. Das Auge schrumpfte unter gleichzeitiger ausgedehnter Symblepharorbildung und Narbenverziehung der Lider und erblindete völlig.

* * *

Als Kriegsverletzungen durch **chemische Mittel** seien hier zunächst diejenigen Schädigungen des Sehorgans gestreift, welche bei Arbeitern der Munitionsindustrie während des Krieges zur Beobachtung kamen. Nach den Mitteilungen von KOELSCH wurde zum Füllen der Granaten, Handgranaten und Minen eine Anzahl aromatischer Nitroverbindungen verwendet, deren Hauptvertreter die nitrierten Benzole, Toluole, Xylole, Anisole, Naphthaline und Phenole waren. Diese Abkömmlinge des Steinkohlenteers wurden durch fraktionierte Destillation des Teers gewonnen; durch Einwirken von konzentrierter Salpetersäure oder eines Salpeter-Schwefelsäuregemisches entstehen die Nitroprodukte, aus welchen durch Reduktion die sog. Amidoverbindungen hergestellt werden.

Die Vergiftung mit diesen Chemikalien erfolgt bei der Fabrikation nicht nur durch gelegentliche Aufnahme per os durch beschmutzte Finger und Nahrungsmittel, sondern auch durch Inhalation gasförmiger Substanzen und infolge Resorption der fettlöslichen Verbindungen durch die Haut. Je stärker die Haut Schweiß absondert und dadurch aufgelockert ist, desto leichter erfolgt die Aufnahme des Giftes, womit individuelle Verschiedenheiten in der Empfindlichkeit erklärt werden. Gleichzeitiger Alkoholgenuß erhöht die Löslichkeit und Resorption vom Magen-Darm-Kanal aus.

Die weitaus giftigsten der in Betracht kommenden Verbindungen sind nach KOELSCH die nitrierten Benzole, von denen besonders das Mono- und das Dinitrobenzol ($C_6H_5NO_2$ und $C_6H_4(NO_2)_2$) verwandt werden. In leichten Fällen verursachen sie Anämie und bläuliche Verfärbung der Lippen und der Wangen, Mattigkeit, Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und Schlafstörungen. Die gelbbraune Haut- und Haarfarbe (Xanthoproteinreaktion) der mit Nitroverbindungen arbeitenden Leute ist ja allgemein bekannt.

In schwereren Vergiftungsfällen steigern sich alle Erscheinungen; hochgradige Zyanose, Übelkeit, Brechreiz, Kurzatmigkeit und Herzklopfen treten auf, ferner Magendarmstörungen, neuritische Schmerzen, Parästhesie, Nystagmus, Sehstörungen und ikterische Verfärbung der Bindehaut. Vor allem wirken die nitrierten Benzole als Blutgifte, sie zerstören die Blutzellen und wandeln den Blutfarbstoff in Methämoglobin um, wodurch die meisten klinischen Erscheinungen ihre Erklärung finden. Nach Aussetzen der gefährlichen Arbeit pflegen die Krankheitserscheinungen meist ziemlich schnell zu verschwinden, nach überstandener Vergiftung soll sogar eine gewisse Giftfestigkeit bestehen, tödliche Vergiftungen sind verhältnismäßig selten beobachtet. Näheres über die Allgemeinerkrankungen durch die Nitrobenzole ist aus dem entsprechenden Kapitel der inneren Medizin dieses Werkes zu ersehen.

Die nitrierten Toluole sind in reinem Zustande viel weniger giftig, nur in Ausnahmefällen wurden Vergiftungen beobachtet, ebenso verhalten sich die nitrierten Xylole; bei beiden Verbindungen spielt nach KOELSCH die Einführung einer bzw. zweier Methylgruppen in das Molekül eine Rolle, da die CH_3-Gruppe bekanntlich eine abschwächende, entgiftigende Wirkung besitzt. Die nitrierten Naphthaline sind zwar für den Allgemeinzustand ebenfalls harmlose Verbindungen, können jedoch, wie wir unten sehen werden, isolierte Augenschädigungen verursachen.

Das Trinitroanisol, welches besonders die Haut angreift, nässende, pustulöse und furunkulöse Erkrankungen verursacht, kann auch zu Bindehautreizungen des Auges ebenso wie zu Entzündungen der Rachen- und Kehlkopfschleimhäute Anlaß geben.

Die nitrierten Phenole, von denen besonders das Trinitrophenol (Pikrinsäure) in Frage kommt, das besonders starke Gelbfärbung der Haut und der Haare verursacht, sind ebenfalls im allgemeinen harmloser Natur, gelegentlich reizen sie die Bindehaut stärker. Eine Ausnahmeschädigung der Augen durch Pikrinsäure ist weiter unten bei den Selbstbeschädigungen durch chemische Mittel erwähnt.

Vor dem Kriege waren Mitteilungen über Sehstörungen durch Dinitrobenzol, das ja schon lange in der Sprengstoffabrikation verwandt wurde, nur spärlich, NIEDEN machte zuerst auf Hintergrundsveränderungen aufmerksam. Verschiedentlich

wurden Hyperämie der Retinavenen bei Verengerung der Arterien gefunden; in einem Falle ein etwa papillengroßes Exsudat der Retina neben dem Sehnerveneintritt bei Herabsetzung der Sehschärfe auf $^1/_{20}$. Gesichtsfeldeinschränkung mit den auch bei anderen entzündlichen Netzhautaffektionen beschriebenen Umkehrungen der Blau-Rotgrenze wurden beobachtet.

Lewin und Guillery und ebenso Uhthoff in Graefe-Saemischs Handbuch äußern sich nur kurz über die Vergiftungen durch Dinitrobenzol.

Ausführlicher hat auf der Heidelberger Versammlung im Jahre 1918 Cords über Augenschädigungen bei Munitionsarbeitern berichtet. Schädigungen der Hornhaut und Bindehaut und Ekzembildungen der Lider wurden ebenso wie Störungen des Zentralnervensystems nur erwähnt, um vor allen die Sehnervenschädigungen hervorzuheben. Auch Cords betont, daß besonders das Dinitrobenzol wie für die allgemeine Gesundheit, so auch für das Sehorgan der gefährlichste Körper sei. Die Hauptresorption erfolgt nach seinen Erfahrungen durch die Haut, woraus zu erklären ist, daß die Arbeiter an heißen Sommertagen besonders gefährdet sind und daß die an Schweißhänden und Füßen leidenden Leute zuerst erkranken. Sehstörungen gehörten offenbar nicht zu den häufigen Symptomen, und es fiel auf, daß von ihnen meist ältere oder schlecht genährte Leute getroffen wurden, ebenso wurde in solchen Fällen verhältnismäßig häufig früherer übermäßiger Genuß von Alkohol oder Tabak zugegeben. In einem Fall hatten früher Bleikoliken bestanden, und einmal schien eine luetische Atrophie unter dem Einfluß des Giftes einen rapiden ungünstigen Verlauf zu nehmen. Cords teilte 5 Fälle leichter vorübergehender Sehstörungen mit, die zum Teil nur in schnell wieder verschwindenden Verschleierungen des Gesichtsfeldes bestanden, zum Teil die Sehschärfe auf $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$ herabsetzten. Ophthalmoskopisch zeigte sich in letzteren Fällen eine leichte Verschleierung der Papillengrenze bei etwas stärkerer Venenfüllung, einmal konnte Jung eine periphere Blutung feststellen. In einer 2. Gruppe von 4 Fällen fanden sich schwere Störungen, die aber mit der Zeit wieder vollkommen verschwanden. Hier wurde eine stärkere Verschleierung des Sehnerveneintrittes, auffallende Venenerweiterung und eine sehr helle, leicht schmutziggelbe Färbung der Arterien beobachtet, ferner Herabsetzung des Sehvermögens auf $^1/_{10}-^1/_{50}$ und zentrales Skotom für Rot und Grün. In weiteren 12 Fällen kam es nach schweren Veränderungen des Augengrundes zu dauernder Schädigung. An starke papillitische Prozesse, hier und da mit Exsudatbildung verbunden, schloß sich eine temporale Abblassung des Sehnerven an, die mit Zentralskotom und Herabsetzung des Sehvermögens auf Fingerzählen in 1—2 m-Entfernung einherging. Dabei zeigte sich häufig Pupillendifferenz und auffallende Trägheit der Licht- und Konvergenzreaktion. In einem Fall schwerster progressiver Sehstörung kam es zu hochgradiger Sehnervenatrophie beider Augen mit absolutem zentralen Skotom und hochgradiger Gesichtsfeldeinschränkung, wobei nur Blau in großen Objekten parazentral erkannt wurde. Cords ist der Ansicht, daß in der Hauptsache lokale Ernährungsstörungen infolge hochgradiger toxischer Blutveränderung die Ursache der Netzhaut und Sehnervenerkrankungen sein dürften, wobei das makulopapilläre Bündel wie bei der Tabaksamblyopie zuerst und vorwiegend in Mitleidenschaft gezogen wird.

Hübners Befunde bestätigen diese Beobachtungen, frühzeitig traten auch bei seinen durch Dinitrobenzol vergifteten Patienten Sehstörungen auf, auch wurden frische Blutungen und in älteren Fällen starke neuritische Atrophie beobachtet.

Von französischer Seite (Sollier und Jousset) sind ebenfalls Augenstörungen bei Munitionsarbeitern mitgeteilt worden, und zwar wurden sie auf Nitrophenolderivate zurückgeführt. Papillenödem, das von Atrophie des Sehnerven gefolgt war, Zentralskotom, Gesichtsfeldeinschränkung und verringerte Sehschärfe wurden festgestellt, auch Akkommodationsstörungen sollen vorgekommen sein.

Über Schädigungen durch Naphthalindämpfe in Sprengstoffabriken berichtete CASPAR. Munitionsarbeiter, welche mit Gemischen von chlorsaurem Kalium und Natrium, Binitrotoluol, Metabinitrotoluol, Nitro- und Dinitronaphthalin zu tun hatten, erkrankten an oberflächlichen Hornhauttrübungen und Epitheldefekten im Lidspaltenbezirk, in schwereren Fällen kamen auch tiefere parenchymatöse Trübungen und kalkweiße punktförmige Einlagerungen des Epithels der Kornea vor, das Neigung zur Blasenbildung und zu oberflächlichen Abblätterungen zeigte. Auch vorübergehende Linsentrübungen wurden einmal bei einem Patienten beobachtet, der über ein Jahr mit Nitronaphthalin arbeitete. Die beiderseits „reichlichen, diffus scholligen Linsentrübungen", welche am 18. Januar 1916 festgestellt wurden, zu welchen sich im März auch typische zarte Hornhauttrübungen gesellten, waren nach Aussetzen der Beschäftigung mit dem schädigenden Mittel am 16. Oktober desselben Jahres auf dem rechten Auge verschwunden, auf dem linken erheblich vermindert. Die Kornealaffektionen bildeten sich immer nur langsam zurück, Komplikationen durch Infektion und das Aufschießen herpetischer Blasen wurde beobachtet.

Es sei hier bemerkt, daß im Anfange des Krieges bereits die Frage aufgeworfen wurde, ob die Anwendung von Naphthalin als Mittel zur Läusebekämpfung für das Sehorgan bedenklich sein könne, wenn es nach dem Vorschlage von BLASCHKO in Säckchen und in einer Menge von 5—10 g von den Soldaten zwischen Hemd und Uniform getragen würde. AXENFELD sprach sich damals unter Berücksichtigung der bisher in der Literatur niedergelegten Erfahrungen und eines Sachverständigengutachtens dahin aus, daß bei Anwendung reinen Naphthalins in der gekennzeichneten Art eine Augenschädigung nicht zu erwarten sei, und es sind auch in der Tat keine Fälle bekannt geworden, in welchen irgendwelche Störungen von seiten der Augen durch so geringe am Körper getragene Mengen verursacht wurden.

Selbstverletzungen der Augen durch die verschiedenartigsten Chemikalien und Drogen sind im Kriege überall vorgekommen, um durch Erzeugen künstlicher Entzündungen die Dienstfähigkeit aufzuheben und sich dadurch der Front zu entziehen. Besonders in der italienischen Armee scheinen Bindehaut- und Hornhautentzündungen durch chemische Mittel häufig beobachtet zu sein.

So berichtet der Italiener PAPARCONE, daß artifizielle Konjunktivitiden durch Bestreichen der Bindehaut der Oberlider mit den Köpfchen der Wachszündhölzchen hervorgerufen wurden, wobei als schädigende Substanz Bleinitrat ermittelt wurde. Es traten zahlreiche weißgraue Infiltrationspunkte auf, die nur langsam sich zurückbildeten und zarte Narben hinterließen.

Ferner beschreibt SAMPERI artifizielle Bindehautentzündungen, die selten durch mechanische Reize, vielfach aber durch chemische Agentien, durch Infuse von Blättern und Wurzeln mehr oder weniger reizender Pflanzen, durch Sublimatpulver, Kupfersulfat, Tabak, Ipekakuanha und Rizinussamen hervorgerufen wurden. Durch Sublimatpulver wurden graue Verschorfungen der Bindehaut und Hornhaut mit späterem Symblepharon und Leukom verursacht, bei längerem Gebrauch von Ipekakuanha wurden trachomähnliche Follikel in der unteren Übergangsfalte beobachtet. Durch Rizinussamen wurde Ödem der Lider und der Bindehaut erzielt, welch letztere eine gelbliche Färbung annahm, ferner Verschorfungen, Epithelabschürfungen und Geschwüre der Hornhaut; ja in schweren Fällen soll eine Ähnlichkeit mit Konjunktivalgonorrhöe bestanden haben, auch wurden Pseudomembranen beobachtet; ähnliche Erfahrungen berichtet TRISTAINO.

Auch bei den Franzosen sind artifizielle Bindehautentzündungen durch Ipekakuanha beobachtet worden. AUBINEAU weist darauf hin, daß auf solche Weise Bilder entstehen könnten, die mit Frühjahrskatarrh, namentlich wenn er mit Argentum behandelt wurde, eine gewisse Ähnlichkeit haben. FROMAGET und HARRIET glauben, in dem Emetin den entzündungserregenden Bestandteil des Ipekakuanha gefunden

zu haben. Sie betonen ebenfalls, daß nach längerer Anwendung das Bild des Trachoms entstehen könne. Kalt teilte mit, daß man durch Jod Ipekakuanha chemisch nachweisen könne, wobei nur Reispuder differentialdiagnostische Schwierigkeiten mache.

Auch Cosse und Delord sahen Bindehautentzündungen durch Ipekakuanha, Pfeffer und Tabak und erläutern den Nachweis unter dem Mikroskop in ungefärbten Präparaten oder nach Jodfärbung. Das Ipekakuanhapulver soll sich in zahlreichen, sehr kleinen rundlichen Stärkekörnern von 6 mm Durchmesser und in holzigen Bündeln darstellen, der Tabak in mehrzelligen konischen Gebilden und in Zellen mit Kristalleinschlüssen; den Pfeffer schließlich soll man an sklerosierten, gelblichen Zellen und äußerst feinen punktförmigen Stärkekörnern erkennen.

Aus dem französischen Heer teilten ferner Guillain und Pecker einen Fall von doppelseitiger äußerer Augenmuskellähmung durch Pikrinsäure mit, welche zur künstlichen Erzeugung von Ikterus offenbar häufiger von den Soldaten eingenommen wurde. Die Lähmung soll einige Wochen lang bestanden haben, und da die Autoren angeben, verschiedentlich bei solchen Erkrankungen die Pikrinsäure im Liquor cerebrospinalis chemisch nachgewiesen zu haben, scheint eine Schädigung der Augenmuskelkerne durch dieses Gift nicht unwahrscheinlich.

Die Engländer Pherson und Doyn berichten, daß bei den indischen Truppen häufig durch Anwendung von Kroton, Rizinus und Jequirity Entzündungen und Chemosis der Bindehäute, ja Verschorfungen und partielles Symblepharon hervorgerufen wurden.

Aus dem russischen Heere, in dem während des Russisch-Japanischen Krieges bekanntlich Selbstverstümmelungen der Augen vielfach beobachtet wurden, berichtet kurz vor dem Kriege Wasjutinsky, daß zur künstlichen Erzeugung von Konjunktivitis hauptsächlich Kalk, Vitriol, verschiedene Säuren und Tabak verwendet wurden, wodurch häufig das Bild einer Conjunctivitis diphtherica entstand. Die Hornhaut wurde durch Einspritzen von Ocker und Ätzung mit Höllenstein verletzt. Welche Beobachtungen russische Augenärzte während dieses Krieges in bezug auf freiwillige Verletzung der Augen durch Chemikalien gemacht haben, konnte ich bisher nicht feststellen.

Krautschneider sah in der österreichischen Armee etwa 300 Fälle von Selbstbeschädigung der Augen. Bindehautentzündungen wurden erzielt durch Anwendung von Alaun, Seife, Tabak, Paprika, Knallquecksilber aus Sprengkapseln, Verätzungen der Konjunktiva bis zu schweren Schädigungen der Kornea mit Ätzschorfen der unteren Übergangsfalte durch den Samen der Kornrade, welcher eine stark reizende Saponinsubstanz enthält. Bisweilen konnten auch hier die Veränderungen der Bindehaut an Trachom erinnern, wenn sie nicht meist auf die untere Übergangsfalte sich beschränkt hätten. Auch durch zerstoßene Rizinusbohnen und durch Tintenstifte wurden Entzündungen verursacht.

Im deutschen Heere sind artifizielle Schädigungen der Augen natürlich auch hier und da vorgekommen, offenbar aber verhältnismäßig selten und dann weniger durch Chemikalien als durch Reiben, Hineinbringen von Fremdkörpern usw. verursacht.

Uhthoff, der 1917 aus einem großen Beobachtungsmaterial 9 Fälle von Selbstbeschädigung der Bindehaut und Hornhaut herausfand, sah einmal eine recht schwere Kalkverätzung des unteren Abschnittes der Konjunktiva und der Kornea, die monatelang bestand und durch den chemischen Nachweis der Kalkstücke aufgeklärt wurde.

Mit wenigen Worten sei zum Schluß der Schädigung des Auges durch Methylalkohol gedacht, welche, aus Friedenszeiten zwar sattsam bekannt, doch durch ihr gehäuftes Auftreten während des Krieges besondere Erwähnung verdient.

Nach Birch-Hirschfeld ist es während des Krieges wiederholt zu Massenvergiftungen durch Methylalkohol gekommen, und zwar sollen in Ungarn und besonders in Polen eine größere Anzahl von Soldaten nach Genuß von Methylalkohol

erkrankt und teilweise auch gestorben sein. UHTHOFF hatte berichtet, daß von 200 Mann, die versehentlich aus einem Gefäß von 40 l Methylalkohol tranken, den sie für Schnaps hielten, 50 schwer erkrankten, von denen 12 starben. 27 wurden auf ihre Augen hin untersucht, wobei in 6 Fällen kleine relative Farbenskotome, zweimal schwere Sehstörungen festzustellen waren.

BIRCH-HIRSCHFELD teilt 2 Fälle von Augenschädigungen durch Methylalkohol mit, die als typische Beispiele einer leichten und einer schweren Vergiftung hier Erwähnung finden mögen:

1. „Der Militärkrankenwärter O. erkrankte am 3. Jan. 1915 nach Genuß eines angeblich geringen Quantums Schnaps, das er am Tage vorher in einer Schänke in Polen getrunken, mit Kopfschmerzen, Erbrechen und Durchfall. Am 4. Jan. war das Sehvermögen beider Augen fast erloschen, so daß er sich führen lassen mußte. Während die Kopfschmerzen anhielten, besserte sich die Sehkraft langsam. Schmerzen im Auge waren nie vorhanden. Am 16. April wurde O. im Festungslazarett 1 in Königsberg aufgenommen. Die Untersuchung ergab mäßige Erweiterung der Pupillen beider Augen mit verminderter Lichtreaktion. Die Sehschärfe war nach Korrektion des vorhandenen Brechungsfehlers rechts auf 5/10, links auf 5/30 herabgesetzt. Beide Augen ließen ein zentrales Skotom von geringer Ausdehnung (etwa 1,5° Durchmesser) feststellen, das am rechten Auge relativ, am linken absolut war. Die Außengrenzen für Weiß und Farben waren an beiden Augen normal. Der Augenspiegel ließ eine deutliche Abblassung und leichte Verschleierung der Papille nachweisen."

Wenn auch in diesem leichten Fall der objektive Befund und das zentrale Skotom während mehrmonatlicher Beobachtungszeit sich nicht änderte, so hob sich doch die Sehschärfe des linken Auges auf 6/18.

2. „Der Gefreite P. trank am Morgen des 6. Sept. gemeinsam mit vier anderen Soldaten einen Schluck (etwa 50 g) aus einem Becher, den ein Unteroffizier in einer Apotheke mit Schnaps gefüllt hatte. Er setzte den Marsch zunächst ohne Beschwerde fort. Am Abend traten Kopfschmerzen und leichte Übelkeit auf, kein Erbrechen. Als P. am nächsten Morgen erwachte, sah er alles dicht verschleiert. Zugleich verschlechterte sich sein Allgemeinzustand. Er wurde bewußtlos und erwachte erst am dritten Tage vollkommen erblindet. Die vier Kameraden, die aus dem Becher getrunken hatten, verstarben am Tage nach der Vergiftung, nachdem sie an Darmstörungen, Krämpfen und Herzschwäche gelitten hatten. Ob sie Sehstörungen hatten, vermochte P. nicht anzugeben. P. wurde am 30. Sept. ins Festungshilfslazarett 2 aufgenommen, mit Schwitzen, grauer Salbe und Bädern behandelt. Am 6. Okt. erkrankte er an einem Herzschwächeanfall, der auf Kampfereinspritzung schnell zurückging. Am 21. Okt. wurde er der Blindenstation des Festungslazaretts 1 überwiesen. Hier wurde folgender Befund erhoben: beide Pupillen waren fast maximal erweitert, die linke starr auf Lichteinfall, die rechte in ihrer Reaktion auf Licht stark vermindert. Auf Konvergenz reagierten beide mäßig. Die Beweglichkeit der Augen war frei, Nystagmus in den Endstellungen nicht vorhanden. Mit dem Augenspiegel ließ sich eine deutliche Abblassung beider Papillen mit leichter Verschleierung der Grenzen feststellen. Die Netzhautarterien waren verengt, stellenweise weiß eingescheidet, die Venen leicht erweitert. Die Makula war beiderseits frei von Veränderungen. Die Sehschärfe des rechten Auges war auf Fingerzählen in 1½ m Entfernung, die des linken auf Fingerzählen in 1 m herabgesetzt. Eine genauere Gesichtsfeldprüfung ließ sich nur am rechten Auge vornehmen. Die Außengrenzen für Weiß waren hier konzentrisch um 30° eingeengt. Farbige Objekte von 12 mm Durchmesser konnten weder zentral noch exzentrisch erkannt werden. Hätte es noch eines Beweises für die Natur des Leidens bedurft, so ergab diesen der Nachweis eines absoluten zentralen Skotoms am rechten Auge, das nach unten sich etwa 25°, seitlich etwa 10° vom Fixationspunkt erstreckte. Im weiteren Verlaufe trat trotz Darreichung von Jod keine Besserung des Zustandes ein. Am 6. Dez. wurde P. als völlig dienstunbrauchbar seinem Heimatlazarett überwiesen."

In späteren Jahren des Krieges sind infolge vielfacher Warnungen und Belehrungen Vergiftungsfälle durch Methylalkohol zum Glück immer seltener vorgekommen. — Amblyopien durch Äthylalkohol sind bei der allgemeinen Einschränkung alkoholischer Getränke nicht in nennenswertem Maße aufgetreten; durch Nikotin scheinen in den ersten Jahren entsprechend dem anfangs erhöhten Tabakgenuß häufiger Sehstörungen vorgekommen zu sein, wobei allgemeine Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit eine Rolle gespielt haben mag, wie FEHR es für derartige in der Heimat bei älteren Leuten beobachtete Amblyopien vermutet hat.

Nachtrag.

Ein Jahr nach Beendigung vorliegender Arbeit erscheint jetzt in der Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin (1921, 13. Heft 1/6) eine umfangreiche Zusammenstellung über die während des Krieges durch experimentelle Arbeiten in der Heimat und durch Sektionsbefunde gesammelten Erfahrungen über die Gasschädigungen. Ein einleitender Artikel von Flury gibt eine Übersicht aller während des Krieges verwandten Kampfstoffe. Als typische Vertreter dreier verschiedener Gruppen werden das Phosgen, das Chlorpikrin und das Dichloräthylsulfid genannt. Das Phosgen vertritt die leicht flüchtigen, durch Wasser momentan zersetzten Kampfstoffe mit geringer Reiz- und starker Giftwirkung. Das Chlorpikrin ist von mittlerer Flüchtigkeit, wird durch Wasser nicht zerlegt, besitzt stärkste sensible Reizwirkung und auch resorptive Wirkung. Das Dichloräthylsulfid ist sehr wenig flüchtig und wird durch Wasser langsam gespalten. Die sensible Reizwirkung fehlt fast vollkommen, die allgemeinen Zellwirkungen treten in stärkstem Maße hervor. In einer weiteren, den Schluß dieser Serie bildenden Arbeit behandelt Flury die lokalreizenden Arsenverbindungen, deren Vergiftungsbild sich bald mehr dem der Phosgenerkrankung, bald mehr dem Typus der Dichloräthylsulfidschädigung nähert. Laqueur und Magnus und ebenso Heitzmann, die über die pathologische Anatomie der Phosgenvergiftung berichten, sind im Gegensatz zu der obenerwähnten Arbeit von Ricker der Ansicht, daß die resorptive Wirkung des Phosgens infolge seiner momentanen Zersetzbarkeit sich nicht über die Lunge hinaus erstreckt, daß die Veränderungen in entfernteren Organen, insbesondere die Blutungen im Zentralnervensystem und in der Retina, nur als sekundäre Stauungserscheinungen aufzufassen sind. Die Chlorpikrinvergiftung gleicht nach Gildemeister und Heubner im allgemeinen der Phosgenschädigung, doch ist hier die Reizwirkung auf das Auge stärker. Auch soll Nystagmus und Rombergsches Phänomen als Symptom der Chlorpikrinvergiftung beobachtet worden sein. Die pharmakologische Wirkung des Dichloräthylsulfids (Gelbkreuzgases) ist nach den Versuchen zahlreicher Mitarbeiter von Flury und Wieland zusammengestellt. Über die Geschichte dieser Chemikalie wäre nachzutragen, daß schon vor Viktor Meyer ein deutscher Chemiker A. Neumann und ein englischer Chemiker Guthrie im Jahre 1860 die Substanz in Händen hatten. Die schädigende Wirkung des Dichloräthylsulfids ist neben einer intrazellulären Säureabspaltung in der hochgradigen Giftigkeit des entstehenden Dichloräthylsulfoxyds $(ClC_2H_4)2SO$ und des Dichloräthylsulfons $(Cl \cdot C_2H_4)2SO_2$ zu sehen. Experimentelle Untersuchungen über die Augenschädigungen sind von Wessely durchgeführt und werden auf S. 421—429 mitgeteilt. Die Wirkung des Gelbkreuzdampfes war bei einzelnen Tierarten verschieden. Bei Kaninchen, die 20 Minuten lang einer Konzentration von 25—75 mg im Kubikmeter ausgesetzt wurden, trat nach 5 Stunden Rötung und Schwellung der Bindehaut und beginnende Absonderung auf. Nach 7 Stunden zeigte sich an der Binokularlupe bei intensiver fokaler Beleuchtung eine charakteristische feinfleckige Epitheltrübung, nach 24 Stunden deutliche blaugraue Hornhauttrübung im Lidspaltenbezirk, die auch das Parenchym ergriffen hatte. Deszemetfalten und einzelne Epithelausbrüche waren vorhanden. Der Höhepunkt wurde am 3. oder 4. Tage erreicht. Der ganze Lidspaltenbezirk färbte sich mit Fluoreszein. Hornhauttrübung und nekrotisierende Entzündung der Bindehaut hatten zugenommen, gelegentlich kam es zu nekrotischen Hornhautgeschwüren, doch wurde eitrige Infektion und Durchbruch der Hornhaut bei regelmäßigem Auswaschen nicht beobachtet. Mikroskopisch zeigte sich vollkommenes Fehlen des Epithels, tiefe Nekrose des Parenchyms, glasige Veränderung des Gewebes um die Irisgefäße. Linse, Glaskörper, Netzhaut und Sehnerv waren frei. Bei Einbringen von Gelbkreuzsubstanz in den Bindehautsack fanden sich aber neben hochgradiger Hyperämie auch Veränderungen im Sinne einer Nekrose der Aderhaut, ferner blasenförmige Epithelabhebungen des Ziliarkörpers. Bei Katzen war die Wirkung wechselnder, bei Hunden reagierte die Hornhaut auffallend schnell und heftig. Bei Affen war bemerkenswert, daß neben einer Hyperämie der Aderhaut und Netzhaut sich auch Blutaustritte und Strukturschädigungen der Retina fanden. Der Eiweißgehalt des Kammerwassers war bei allen Tieren stark vermehrt. Durch Schluß der Augenlider wurde ein vollkommener, durch vorheriges Einstreichen von Salben in den Bindehautsack ein bedingter Schutz des Auges erzielt.

Literatur.

Achard, Séquelles des intoxications par les gaz de combat. Académie de méd. de France. Sitz. v. 4. Febr. 1919. Bericht: Press. méd. 1919 Nr. 7 S. 64.
Aschoff, Über anatomische u. histol. Befunde bei Gasvergiftungen. Reichsdruckerei Berlin 1916.
Aubineau, A propos des conjunctivites provoquées. Annales d'oculistique. Juni 1916.
Axenfeld, Ist die Naphthalinabwehr der Läuseplage und sind Naphthalindämpfe für das Sehorgan bedenklich? Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 54. 1. S. 517.

BEAUVIEUX, Les lésions oculaires par gaz vesicants. Arch. d'opht. 1920 Nr. 10 S. 597.
BIRCH-HIRSCHFELD, Die Schädigung des Auges bei Vergiftung durch Methylalkohol. Med. Klin. 1916 S. 227.
CAMPOS, Un cas de Keratite bulleuse par bombes asphyxiantes. Annales d'oculistique 1915 Bd. 152 S. 436.
CASPAR, Zur Kenntnis der gewerblichen Augenschädigungen durch Naphthalin. Klin. Montsbl. f. Augenh. Bd. 59 S. 142.
Chemiker-Zeitung: Das Gas als Kampfmittel. Chemiker-Zeitung 1919 Nr. 74 S. 365.
CORDS, Augenschädigungen bei Munitionsarbeitern. Heidelberger Bericht 1918 S. 127.
COSSE et DELORD, Conjunctivites provoquées par le poudre d'Ipéca, le poivre et le tabac. Diagnostic mikroskopique. Annales d'oculistique. März 1917. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 60 S. 121.
DERBY, Ocular Manifestations following exposure to various types of poisonous gases. Arch. of Ophth. März 1920.
DUFOUR, Société des Oculiste Suisse. 25./26. Mai 1918. Bericht: Annales d'oculistique 1919 Bd. 156 S. 230.
DUJARRIE DE LA RIVIERE, et I. LECLERQ, Etude clinique, anatomo-pathologique et histochémique des cas d'intoxications par les gaz irritantes employé par les Allemands à Langemarck. Press. de méd. 1915 Nr. 32 S. 253.
DUVERGER, Deux mois d'ophtalmologie d'urgence dans un hopital d'évacuation. Annales d'oculistique 1917 Bd. 154 H. 10 S. 585.
EPPENSTEIN, Beitrag zur Kenntnis der Augensymptome bei Kampfgaserkrankungen und Pneumonie. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62. S. 280.
EULENBERG, Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. Braunschweig 1865.
FEHR, Die Tabaksamblyopie in der Kriegszeit. Med. Klin. 1918 S. 944.
FROMAGET et HARRIET, Konjunktivitis und Pseudo-Trachom durch Emetin hervorgerufen. Annales d'oculistiques, Sept. 1916. S. 398. Ref. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 57 S. 412.
GREMEAUX, Lésions oculaires consécutives à l'action des gaz lacrymogènes. La clinique Ophtalm. Okt. 1916.
GUILLAIN, G. et H. PECKER, Paralysie oculaire au cours d'une intoxication par l'acide picrique. Acad. de méd. d. Paris. Sitz. v. 22. Februar 1916. Bericht: Press. méd. 1916 S. 87.
GUTMANN, A., Über Kampfgaserkrankungen des Auges. D. Med. W. 1919 Nr. 39.
HÜBNER, Über Dinitrobenzolvergiftungen. M. Med. W. 1918 Nr. 46 S. 1285 u. M. Med. W. 1919 S. 1272.
JESS, Nachtblindheit nach Gaserkrankung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 62. S. 400.
KALT, Sur la recherche de la poudre d'ipéca introduite dans l'oeil. Annales d'oculistique. Juni 1916.
KERSCHNER, W. E., Atrophie optique consécutive à l'intoxication par les gaz. American Journal of Ophthalmologie. Mars 1918 p. 168. Ref.: Annales d'oculistique 1918 Bd. 155 H. 6 S. 305.
KOELSCH, Die Giftigkeit der aromatischen Nitroverbindungen. M. Med. W. 1917 S. 965.
KRAMER, Über Chlorgasvergiftung. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen, 3. Folge, Bd. 53 H. 2.
KRAUTSCHNEIDER, Über Selbstbeschädigungen der Augen im Kriege. Wien. Klin. W. 1918 S. 1147.
LAZENBY, Zur Behandlung der Gasvergiftungen. Brit. med. Journ. Nr. 3013. Ref.: Berl. Klin. W. 1919 S. 15.
LEBER, Die Entstehung der Entzündung. Leipzig 1891.
LEHMANN, Experimentelle Studien über den Einfluß technisch und hygienisch wichtiger Gase auf den Organismus. Chlor und Brom. Arch. f. Hygiene Bd. 7 1887.
LEWIN u. GUILLERY, Die Wirkung von Arzneimitteln und Giften auf das Auge. Berlin 1913 S. 624.
MEYER, V., Über Thiodiglykolverbindungen. Berichte d. d. chem. Ges. XIX Nr. 18.
MÜNZER, Doppelseitige hysterische Amaurose. Berl. Klin. W. 1920 S. 1094.
NIEDEN, Über Amblyopie durch Nitrobenzol- (Roburit-)vergiftung. Zentralbl. f. prakt. Augenh. 1888 S. 193.
OSWALD, Ein Fall von doppelseitigem Verschluß der Zentralarterie infolge Kampfgasvergiftung. Klin. Monatsbl. f. A. 1920 S. 381.
PAGENSTECHER, E., Heidelberger Bericht 1916. Diss. Bemerk. S. 194.
— Augenärztliche Erfahrungen an der Westfront. (Manuskript).
— Über retrobulbäre Neuritis, zentrales Skotom und Gasvergiftungen im Kriege. (Manuskript.)
PAPARCONE, Annali di Ottalmologia 1917. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 S. 661.
PETIT, Deux cas de brulures oculaires graves par liquide caustique. Annales d'oculistique 1916 Bd. 153 H. 11 S. 472.
PICK, Beitrag zu den Spätgaserkrankungen des Auges. D. Med. W. 1918 Nr. 50.
PIERSON u. DOYN, Künstlich hervorgerufene Ophthalmie. The Brit. Journ. of Ophth. Juli 1919. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. 63 S. 580.
RAVAUX et RENIAC, Intoxication par les gaz asphyxiantes Diphtérie méconnue. Paralysie diphtérique etc. Soc. med. des Hôpitaux de Paris. Sitz. v. 30. Nov. 1917. Bericht: Press. méd. 1917 Bd. 69 S. 708.
RICKER, Beiträge zur toxischen Wirkung des Chlorkohlenoxydgases (Phosgen). Samml. klin. Vortr. v. Volkmann. Inn. Med. 256/60. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1919.
ROOS, Phosgenvergiftungen. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1914 3. F. 48 S. 67.
SAINT MARTIN DE, De la chirurgie oculaire dans les ambulances de l'avant au cours de la première année de la guerre (Août 1914 — Juillet 1915). Annales d'oculistique 1916. 79. année Bd. 153 S. 7.
SAMPERI, Breve nota sulle congiuntiviti provocato. Arch. di Otthalmologia 1917. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 62 S. 856.

Sanitätsdepartement des Kriegsministeriums, Zur Kenntnis und Behandlung der Gasvergiftungen. Reichsdruckerei Berlin.
Saupe, Über einen Fall von Astthrombose der Zentralvene nach Einatmen von Kampfgas. Klin. Monatsbl. 1919 S. 548.
Szily v., Atlas der Kriegsaugenheilkunde 1918. Ferd. Enke.
Schevensteen van, Considérations sur les conjonctivites provoquées. La clinique ophtalm. Okt. 1916. Ref.: Klin. Monatsbl. Bd. 58 S. 665.
Sergent, E. et E. Ayral, Effets cliniques des gaz asphyxiantes. Soc. méd. d. hopitaux. Sitz. v. 5. Nov. 1915. Bericht: Press. méd. 1915 Nr. 55 S. 453.
Séllier et Jousset, Neurites nitrophenolées. La clinique ophtalm. Febr. 1917 S. 78. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 60 S. 703.
Teulières et Valois, Action des gaz délétères, asphyxiantes et lacrymogènes à l'appareil de la vision. Arch. d'ophtalm. 1917 Bd. 35 Jan.-Febr. S. 403.
Uhthoff, Beiträge zur Gutachtertätigkeit des Ophthalmologen bei Kriegsteilnehmern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 58 S. 480.
— Graefe-Saemisch-Heß Handbuch 2. Aufl. Bd. 11 Abt. 2a S. 96.
— Beitrag zu den Sehstörungen durch Methylalkohol. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 S. 48.
Ujlaki, Beobachtungen bei Gasvergifteten. M. Med. W. 1917 S. 37.
Wagenmann, Die Verletzungen des Auges usw. Graefe-Saemisch-Handbuch.
Wittich, Med. Klin. 1919 Nr. 18 S. 700. Bericht der Med. Gesellschaft Kiel.
Zeitschrift für angewandte Chemie, 1918 Nr. 69. Die Chemie im Kriege.

VII. Verhütung der sympathischen Ophthalmie im Kriege.

Von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Franz Schieck in Halle a. S.

Wenn die Überzeugung sich mehr und mehr durchringt, daß die sympathische Ophthalmie die Metastase einer infektiösen Erkrankung ist, die primär in dem verletzten Auge zur Entwickelung gelangt, dann kann es sich bei der Schilderung der Kriegserfahrungen in diesem Kapitel nur darum handeln, zu erörtern, ob die Kriegsverletzungen mehr Anlaß zur sympathischen Ophthalmie geben als die Friedensverletzungen oder umgekehrt. Prinzipielle Unterschiede werden wir nicht erwarten dürfen; es sei denn, daß wir die Geschosse und ihre Teile im Vergleiche zu den anderen eine Verletzung setzenden Instrumenten für weniger geeignet achten, als Infektionsträger zu wirken.

Indessen kommen nach unseren in diesem Kriege gewonnenen Erfahrungen auch durch Schußverletzungen so viele Augenvereiterungen zustande, daß von einer sterilen Wirkung der eindringenden Fremdkörper in einer großen Anzahl von Fällen sicher nicht die Rede sein kann, und wir müssen annehmen, daß die Gelegenheit zur Infektion der Augenwunden mit den fraglichen Erregern der sympathischen Ophthalmie im Kriege nicht minder gegeben ist als im Frieden.

Der wichtigste Teil unserer Aufgabe würde also der sein, statistisches Material zusammenzutragen, wie oft nach perforierenden Kriegsverletzungen sympathische Ophthalmie ausgebrochen ist, wie viele der Beobachtungen durch aufmerksamere Behandlung hätten vermieden werden können und welche Mittel sich bei der Prophylaxe und Therapie der Erkrankung am besten bewährt haben. Eine solche Zusammenstellung könnte für den Augenarzt in künftigen Kriegen eine wertvolle Hilfe bedeuten.

Leider machten die äußeren Umstände einen solchen Plan von vornherein zuschanden. Wohl habe ich mich in den ersten Kriegsjahren mit diesem Problem beschäftigen können und gelegentlich der Heidelberger Ophthalmologenversammlung im Jahre 1916[1]) über meine Ergebnisse berichten dürfen; meine Bemühungen mußten aber unvollständige bleiben, nachdem mit der Ausdehnung der Kriegsschauplätze

und namentlich mit der Auflösung unseres Heerwesens die Bedingungen für eine exakte Weiterführung der Untersuchungen nicht mehr gegeben waren.

Eine Tatsache ist allerdings durch meine Rundfrage im Jahre 1916 festgelegt worden: die ungemeine Seltenheit der sympathischen Ophthalmie trotz der ungeheuren Zahl von Augenverwundungen in dem Weltkriege. Konnte ich doch auf Grund der Antworten von 150 Fachgenossen berichten, daß bis zum Schlusse des zweiten Kriegsjahres bei den deutschen Heeren nur 10 Fälle von sympathischer Ophthalmie bekannt waren, von denen noch dazu 2 nicht durch Kriegshandlungen hervorgerufen worden waren. Unter den 8 bleibenden eigentlichen Kriegsverletzungen befanden sich außerdem 1, der nach einer Resectio optico-ciliaris ausgebrochen war, und 4, die trotz vollzogener Präventivenukleation eingetreten waren.

Der Eindruck, daß auch die letzten Jahre des Krieges an dieser Feststellung nichts geändert haben, ist allgemein vorherrschend, wenn ich auch aus äußeren Gründen keine zahlenmäßigen Belege dafür erbringen kann. In den Halleschen Augenlazaretten, die zusammen ungefähr 150 Betten hatten, ist z. B. nur 1 Fall von sympathischer Ophthalmie beobachtet worden, und dieser nicht infolge einer Verwundung, sondern eines perforierten Ulcus corneae scrophulosum!

In den englischen Armeen soll nach PETERS[2]) die gleiche Erfahrung gemacht worden sein, während MORAX[3]) bis zu Ende 1917 durch eine Rundfrage bei französischen Augenärzten im ganzen nur 39 Fälle zusammenbringt und diese Zahl ebenfalls als außerordentlich niedrig bezeichnet.

Man möchte geneigt sein, dieses günstige Resultat der Fürsorge für unsere Augenverwundeten besonders angesichts der Erfahrungen im Kriege 1870/71 zu betonen; gibt doch der damalige Sanitätsbericht an, daß in 99 Fällen (das sind ungefähr 50% der beobachteten Augenverletzungen) der Ausbruch einer sympathischen Erkrankung festgestellt wurde. DIMMER[4]) hat sich indessen bei genauer Durchsicht der mit veröffentlichten Krankengeschichten davon überzeugt, daß die Diagnose auf sympathische Ophthalmie keinesfalls mit der nötigen Sorgfalt gestellt worden ist, und er kommt sogar zu dem Schlusse, daß „in dem deutschen Sanitätsbericht von 1870/71 auch nicht ein einziger Fall vorliegt, bei dem es sich sicher um eine sympathische Ophthalmie gehandelt hat". Es sind zwar wiederholt sympathische Reizungen vorgekommen, aber eine wirkliche sympathische Erkrankung sucht man nach DIMMER vergebens.

Wie dem auch sei, wir haben jedenfalls für unseren Bericht über die Erfahrungen im Weltkriege mit der Tatsache zu rechnen, daß unsere Befürchtungen betreffend das Anwachsen der Zahl von sympathischer Ophthalmie grundlos gewesen sind und im Gegenteil eine ganz auffallend verschwindend kleine Reihe von Fällen als Material vorliegt.

Die Erklärung hierfür wird von allen Fachgenossen, die sich dazu geäußert haben (PETERS[2], BRÜCKNER[5], JESS[6], v. GRÓSZ[7] u. a.), dahin lautend gegeben, daß die verwundeten Augen sorgfältig und unter Anwendung von schützenden Bindehautplastiken behandelt, vor allem aber rechtzeitig enukleirt worden sind, wenn der weitere Heilungsverlauf den Verdacht einer sympathisierenden Erkrankung wachrief. Vielleicht hat sogar die Furcht vor der sympathischen Ophthalmie dazu geführt, daß hier und da kritiklos die Enukleation angewandt worden ist. Jedenfalls fordert LÖHLEIN[8]) mit Recht, daß in zweifelhaften Fällen nicht der Chirurg, sondern stets der Augenarzt die Entscheidung zu treffen habe.

Ferner ist auch hervorzuheben, daß die im Kriege selbstverständliche zwangsweise Unterbringung einer Augenverletzung in ein Lazarett und die damit verbundene Möglichkeit, eine jede Verwundung solange zu behandeln, bis jede Gefahr beseitigt ist, das Ihre dazu beigetragen haben, die Anzahl der sympathischen Ophthalmien auf ein Minimum herabzudrücken.

Man ist sich auch jetzt darüber wohl einig, daß von allen Präventivoperationen nur die lege artis ausgeführte Enukleation die hinreichende Sicherheit gewährt, die

wir erwarten können. Die Resectio optico-ciliaris ist im Lichte der Metastasentheorie ja von vornherein zu verwerfen. Sie ist in diesem Kriege als Schutzoperation kaum ausgeführt worden, und es ist bemerkenswert, daß unter den oben angeführten acht Fällen einer enthalten ist, der im Gefolge einer Resektion eingetreten war.

Die Frage, ob die Exenteratio bulbi die gleiche Sicherheit gewährt wie die präventive Enukleation, muß verneint werden. Zwar steht ELSCHNIG[9]) auf dem Standpunkte, daß die Exenteration dasselbe leistet, und KRUSIUS[10]) hat eine besondere Methode ausgearbeitet, die er als „diasklerale Ausräumung des Augapfelinhaltes unter Erhaltung der Augenhüllen samt Hornhaut" in Fällen von Kriegsverletzungen angewandt hat, aber wir dürfen uns keinesfalls darüber täuschen, daß gerade bei den komplizierten Wunden durch Projektile die Forderung der restlosen Auslöffelung des Skleralsackes oftmals nicht erfüllt wird. LAUBER[11]) und BRÖCKNER[5, 12]) berichten davon, daß sie in solchen Exenterationsstümpfen noch Teile von Uvealtraktus vorgefunden haben, und in der erschöpfenden Studie von PETERS über die sympathische Ophthalmie[13]) sind eine ganze Anzahl von Fällen zusammengestellt, in denen die im Exenterationsstumpf zurückgelassenen Reste eine sympathische Ophthalmie entfacht haben.

Allerdings ist nicht zu leugnen, daß auch die Enukleation nicht unbedingten Schutz gewährt. Ich bin dieser Frage nachgegangen[14]) und habe die Gründe klargelegt, warum wir in den seltensten Fällen Fehlresultate zu verzeichnen haben. Es liegt dies eben im Wesen der Metastase, deren Anfänge wir klinisch erst in einem gewissen Stadium nachzuweisen vermögen, so daß wir noch rechtzeitig zu operieren glauben und doch zu spät kommen. Als letzte Frist, innerhalb der eine sympathische Ophthalmie nach Präventivenukleation noch ausbrechen kann, muß der Zeitraum von 50 Tagen gelten. Alle später eintretenden Entzündungen des anderen Auges halten der Kritik nicht stand, und PETERS stimmt mit mir in dieser Anschauung überein.

Das ist wichtig; denn es werden zweifellos Fälle vorkommen, in denen Feldzugsteilnehmer, die ein Auge durch Verwundung eingebüßt haben, einen später am anderen Auge eintretenden Schaden in Verbindung mit der Kriegsverletzung bringen wollen. Man wird diesen Patienten kein Unrecht tun, wenn man unter Erwägung der Begleitumstände die geltend gemachten Ansprüche ablehnt, sofern die Zeit zwischen Enukleation und Ausbruch der Erkrankung des anderen Auges länger als 50 Tage ist; denn schon die nach einem Intervall von länger als einem Monat gemachten Beobachtungen sind etwas unklar.

Nun hat allerdings POULARD[15]) einen Fall beschrieben, in dem einem französischen Offizier ungefähr 6 Wochen nach einer Schußverletzung das rechte Auge wegen eines großen intraokularen Eisensplitters enukleiert werden mußte und trotzdem das linke Auge 4 Monate später an einer schleichenden Iridozyklitis erblindete. Indessen fehlt in der Krankengeschichte jede Notiz über das Ergebnis der Wassermannschen Reaktion und der Tuberkulinprobe sowie der Allgemeinuntersuchung. Auch ist der enukleierte Bulbus nicht mikroskopisch untersucht worden. Und gerade die jüngst erschienene Veröffentlichung von K. BÖHM[16]) zeigt, wie vorsichtig man in solchen Fällen mit der Diagnose sympathische Ophthalmie sein muß. Handelte es sich doch um eine Neuroretinitis specifica, die das Bild der sympathischen Ophthalmie vorgetäuscht hatte.

Der Versuch SCHLÖSSERS[17]), die Präventivenukleation durch die präventive Injektion von Elektrargol in die Blutbahn ersetzen zu wollen, hat nirgends Anklang gefunden. Er bedeutet ein Spiel mit dem Feuer; denn dem Mittel wohnt sicherlich nicht die spezifische Wirkung gegen den Erreger der sympathischen Ophthalmie inne, wie zahlreiche Versager bei ausgebrochener Erkrankung erwiesen haben.

Alles in allem hat uns die Erfahrung während des Krieges in der Frage der Entstehung der sympathischen Ophthalmie nicht viel weiter gebracht. Eines aber ist doch klarer geworden; das ist die Tatsache, daß ein stumpfes Trauma, welches ohne Eröffnung des Augeninneren verläuft, niemals imstande ist eine sympathische

Ophthalmie zu erzeugen. Die außerordentliche Fülle von Kontusionsverletzungen mit schweren Zerreißungen des Uvealtraktus im Augeninneren, ja sogar die vielen den Bulbus an der Hinterfläche aufreißenden Verletzungen haben in keinem einzigen Falle sympathische Ophthalmie des anderen Auges hervorgerufen. Damit wird doch die Auffassung gestützt, daß irgendein von außen her in das Augeninnere hineingelangender Erreger die auslösende Rolle spielt und daß die Erkrankung des anderen Auges eine Metastase ist. Die anaphylaktische Theorie Elschnigs vermag uns jedenfalls angesichts des Nichtvorkommens von sympathischer Ophthalmie nach stumpfen Traumen keine Erklärung zu geben.

Und noch etwas anderes möchte ich zum Schlusse meiner Darstellung hervorheben: Die deutsche Ärzteschaft und die Organisation des deutschen Sanitätsdienstes kann stolz darauf sein, daß dank ihrer gründlichen Ausbildung die sympathische Ophthalmie in diesem Kriege so gut wie gar keine Rolle spielen konnte.

Literatur.

1) F. Schieck, Die Verhütung der symp. Ophth. bei Kriegsverletzungen. Ber. d. 40. Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1916 S. 160.
2) Peters, Die Augenheilkunde in der Kriegszeit. Rektoratsrede. Warkentin, Rostock 1916.
3) V. Morax, Notes cliniques et statistiques sur l'Ophtalmie symp. aux armées. Annales d'ocul. 1917 Nr. 154 S. 705.
4) F. Dimmer, Kriegsverletzungen und symp. Ophth. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 57 S. 257.
5) A. Brückner, Kriegsschädigungen des Auges. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung. Nov. 1915.
6) A. Jess, Augenärztliche Kriegserfahrungen. Samml. zwangloser Abhandl. a. d. Geb. d. Augenh. 1918 Bd. 10 H. 3, ferner: Über Adaptationsstörungen auf sympathischem Wege. Ber. d. 41. Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1918 S. 217.
7) Emil v. Grósz, Augenverletzungen, Augenkrankheiten und Erblindungen im Kriege. Wien. Klin. W. 1915 Nr. 45.
8) Löhlein, Diskussionsbemerkung zu 1.
9) Elschnig, Symp. Ophth. nach Präventivenukleation u. Exenteration. v. Graefes Arch. 1917 Nr. 92 S. 505.
10) Fr. Krusius, Die Erfolge der Augapfelnaht und -deckung zur Erhaltung des Auges bei frischen Augapfelverletzungen. Ber. d. 40. Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1916 S. 150.
11) Lauber, Diskussion zu vorstehendem Vortrag.
12) A. Brückner, desgl.
13) A. Peters, Die symp. Augenerkrankung. Handb. d. ges. Augenh. 1919. 3. Aufl.
14) F. Schieck, Das Auftreten der symp. Ophth. trotz Präventivenukleation usw. v. Graefes Arch. 1918 Nr. 95 S. 322.
15) A. Poulard, Ophth. symp. anormale. Annales d'ocul. 1917 Nr. 154 S. 702.
16) K. Böhm, Zwei Fälle von symp. Ophth. usw. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62 S. 222.
17) Schlösser M. Med. W.; vgl. dazu auch die Ausführungen von Best, Elektrargol bei Kriegsverletzungen des Auges. Ber. d. 41. Vers. d. Ophth. Ges. zu Heidelberg 1918 S. 196 und die anschließende Diskussion (Gilbert, Hertel).

VIII. Die infektiösen Bindehauterkrankungen im Weltkriege.

Von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Albert Peters in Rostock.

Die Erfahrungen des Weltkrieges über infektiöse Augenentzündungen haben das überraschende und sehr interessante Ergebnis gebracht, daß größere Epidemien nicht zu verzeichnen gewesen sind. Zur Verhütung von Epidemien dieser Art hat sicherlich beigetragen, daß die mikroskopische Diagnostik, besonders in der deutschen und in der österreichischen Armee, infolge der fortschreitenden Organisation des Sanitätsdienstes, auch auf augenärztlichem Gebiete die Truppenärzte in die Lage brachte, durch energische Maßnahmen die Weiterverbreitung infektiöser Augenerkrankungen zu verhindern. Unterstützend mag auch hierbei die größere Reinlichkeit und die fort-

geschrittenere Kultur besonders bei den deutschen Soldaten mitgewirkt haben. Andererseits waren die Verhältnisse oft derartige, insbesondere in Rußland, Polen und Galizien, daß man sich nicht hätte wundern dürfen, wenn neben anderen Epidemien auch solche von Bindehauterkrankungen aufgetreten wären. Dies gilt ganz besonders vom Trachom, welches den Hauptteil der nachfolgenden Ausführungen in Anspruch nimmt.

1. Trachom.

Schon in meiner[1]) am 28. Februar 1916 gehaltenen Rektoratsrede konnte ich darauf hinweisen, daß die bisherigen Erfahrungen bezüglich der Verbreitung des Trachoms eine angenehme Enttäuschung bereitet hätten. Man mußte nach den bösen Erfahrungen, die vor mehr als einem Jahrhundert bei den aus Ägypten heimkehrenden Truppen gemacht waren, mit einer Verbreitung trachomatöser Bindehauterkrankungen rechnen, wenn auch inzwischen erkannt worden war, daß bei diesen verheerenden Seuchen außer dem Trachom Gonorrhöe und anderweitige Bindehautentzündungen eine Rolle gespielt haben müssen. Man mußte mit einer Verbreitung des Trachoms um so mehr rechnen, als unsere deutschen Truppen in großer Zahl in die Brutstätten des Trachoms im Osten einrückten, ganz abgesehen davon, daß die in diesen Gegenden gemachten Gefangenen die Seuche in Deutschland weiter verbreiten konnten. Diese letztere Befürchtung erwies sich, wie ich gleich hier bemerken will, als ungerechtfertigt, und man wird geneigt sein, diese Tatsache mit dem mustergültigen Sanitätsdienst in deutschen Gefangenenlagern zu erklären. So gern ich das anerkenne, so muß doch andererseits festgestellt werden, daß in den großen Gefangenenlagern in Güstrow und in Parchim, welche ich augenärztlich zu versorgen hatte, sicherlich reichlich Gelegenheit gegeben war, eine Ansteckung mit Trachom davonzutragen. Kein Engländer, kein Franzose, kein Belgier erkrankte. Ebensowenig erfolgte unter den Russen und Polen eine Verbreitung der Erkrankung, obwohl eine ganze Anzahl Trachomatöser bei Revisionen gefunden wurde. Sicherlich hat zu den günstigen Bedingungen auch gehört, daß die Soldaten nach Ländern in Baracken getrennt lagen. Immerhin bewegten sich die Trachomatösen, ehe sie als solche erkannt waren, ungezwungen unter den anderen Soldaten.

Schon damals konnte ich, gestützt auf eine Umfrage bei einer Reihe von Kollegen, feststellen, daß Ansteckungen deutscher Soldaten im Felde nur in Ausnahmefällen erfolgt seien, und ich habe diese Umfrage vor einiger Zeit erneuert, um festzustellen, ob in den späteren Kriegsjahren andere Erfahrungen in dieser Hinsicht gemacht wurden als 1914 und 1915.

Damals meldete Uhthoff, der ein reichliches Soldatenmaterial zur Verfügung hatte, daß er unter 11 aus dem Felde Zurückkehrenden nur einen, und noch dazu zweifelhaften, frischen Fall gesehen habe. Birch-Hirschfeld berichtete aus Königsberg, daß er nur wenige Fälle gesehen habe. Er führt die Ansteckung auf die Benutzung gleicher Waschgegenstände zurück, fügt aber hinzu, daß die Infektionsgefahr augenscheinlich sehr gering sei. Augstein sah in Bromberg ebensowenig wie verschiedene Leiter von Universitätskliniken einen Fall von Trachom, den er auf Ansteckung im Felde hätte zurückführen können. Auch österreichische Kollegen, z. B. Elschnig und Löwenstein, gaben ihrer Verwunderung Ausdruck, daß trotz reichlicher Infektionsmöglichkeit bei den Soldaten keine Infektion vorkam.

Nur Feilchenfeld[2]) berichtete damals aus dem Felde, daß er frisch trachomatös Infizierte in beträchtlicher Zahl gesehen habe. Diese Angabe kontrastierte schon damals sehr lebhaft mit allen anderen Erfahrungen, und auch heute noch bleibt Feilchenfeld mit diesen Angaben gänzlich isoliert, so daß, wie ich es schon damals zum Ausdruck gebracht habe, gewisse Zweifel berechtigt sind, ob es sich wirklich um echtes Trachom gehandelt hat.

Das Ergebnis der neueren Umfrage war folgendes: Nur von Birch-Hirschfeld (Königsberg) wird berichtet, daß er neben Rezidiven und alten Fällen frische Infektionen in größerer Anzahl bei Soldaten gesehen habe, die aus den verschiedensten Gegenden stammten. Auch einige schwere Infektionen bei Truppenärzten seien vorgekommen. Auch Löhlein (Greifswald) sah im Osten öfters frische Trachome bei deutschen Soldaten, ohne daß die Infektionsquelle festzustellen war. Bielschowsky (Marburg) hat 4 Fälle gesehen, die frische Trachome aufwiesen, und aus der Kieler Augenklinik wird berichtet, daß Fälle beobachtet worden seien. Fleischer konnte in Tübingen 3—4 verdächtige Fälle beobachten, von denen einer die Infektion in einem Straßburger Lazarett akquiriert haben wollte, während in Erlangen 5 frische Fälle vorgekommen seien, bei denen die Infektionsquelle nicht ermittelt werden konnte. Krückmann (Berlin) behandelte einen Offizier, der offenbar in Polen infiziert worden war. Uhthoff hebt nochmals hervor, daß deutsche Soldaten sich auffallend wenig infiziert hätten (6 Fälle), und Augstein, der in Bromberg bei seinem Soldatenmaterial 90% Zugänge aus Rußland hatte, gibt an, daß er keine Infektion gesehen habe, die aus dem besetzten Gebiete stammte. Ebenso wurde in der Leipziger Augenklinik ein solcher Fall nicht beobachtet. Aus der ötserreichischen Armee berichtet Meller, daß er nur vereinzelte, und Elschnig, daß er im ersten Kriegsjahre keinen aus dem besetzten Gebiete stammenden Fall gesehen habe, während sich später die Fälle sehr häuften, weil die Leute sich oft selbst infizierten. Seefelder, der ½ Jahr in Galizien und 3½ Jahre in Frankreich tätig war, sah weder bei einem Soldaten noch bei einem Zivilisten ein frisches Trachom. Franke (Hamburg) hat ebenfalls keinen solchen Fall gesehen, und Helmbold (Danzig), der 1914 bei dem aus Westpreußen sich rekrutierenden 17. Armeekorps und 1915 in Ungarn, Galizien, Serbien und Mazedonien keinen Fall sah, behandelte später in Rumänien 2 Fälle, in Odessa 2 Fälle und in der Krim 3 Fälle und nach dem Kriege 2 in Flandern und 1 in Polen entstandene frische Trachomfälle.

Ich habe die Umfrage auch darauf ausgedehnt, ob nach dem Kriege speziell in dem poliklinischen Material eine Zunahme frischer Trachomfälle zu bemerken sei. Die Antworten lauteten fast durchweg verneinend, und wenn Helmbold und Augstein eine Vermehrung der Trachomfrequenz konstatieren konnten, so erklärt sich diese nach ihrer Angabe ungezwungen durch das enorme Fluktuieren polnischer Bevölkerungsteile in Danzig und in Bromberg. Nur Elschnig gibt an, daß er seit 1918 zunehmend frische Fälle in größerer Zahl, darunter auch bei Familien und kleinen Kindern in Böhmen beobachtet, und ich selbst habe in den letzten Monaten einige frische Fälle bei der einheimischen mecklenburgischen Bevölkerung gesehen, bei der die Infektionsquelle nicht zu ermitteln war, abgesehen von einer Infektion, die einen Arzt betraf.

Aus diesen letzteren Daten geht unzweifelhaft hervor, daß die aus dem Kriege zurückgekehrten deutschen Soldaten, die vielleicht Träger einer latenten Infektion sein konnten, in der Heimat kein Unheil angerichtet haben, und damit ist ein unüberbrückbarer Gegensatz gegenüber den Erfahrungen vorhanden, die man nach der Rückkehr der französischen und englischen Truppen aus Ägypten zu Anfang des vorigen Jahrhunderts gemacht hatte.

Das gleiche Bild wie jene Umfrage ergibt auch die Kriegsliteratur.

Was zunächst die von deutscher Seite gemachten Erfahrungen betrifft, so seien hier zunächst die Erfahrungen von Clausen[3]) mitgeteilt, der im ganzen etwa 10 Fälle von frischem Trachom bei Leuten sah, die nicht aus Gegenden stammten, wo das Übel endemisch auftritt, und hervorhebt, daß bis 1917 im Ostheere Trachom in nennenswertem gefährlichen Umfange nicht aufgetreten sei. Dagegen sah Claussen bei Truppen, die aus Galizien stammten, durch den Gebrauch gemeinsamer Handtücher Infektionen in größerer Zahl, die später als Trachom erkannt wurden.

Bartels[4]), der ebenfalls im Osten als Truppenarzt tätig war, sah 6 frische Bindehautentzündungen bei Ostpreußen, die schon vorher an Trachom gelitten hatten, während er keinen frischen Fall von Trachom beobachtete, obwohl die Zivilbevölkerung stark durchseucht war. Auch Ziemssen[5]) berichtet 1916 auf der Heidelberger Ophthalmologischen Versammlung, daß das Trachom völlig ausgeblieben sei.

Einige weitere Angaben entnehme ich der Diskussion über das Trachom bei Gelegenheit der Kriegstagung der ungarischen Ophthalmologischen Gesellschaft (s. Arch. f. Augenh. Bd. 81, Ergänzungsheft), bei der speziell die Verhältnisse in Österreich-Ungarn besprochen wurden. So hebt Löwenstein hervor, daß nach der serbischen Offensive an der Save 1914 bei den unter einer stark durchseuchten Zivilbevölkerung hausenden Truppen nur 3 frische Fälle vorkamen, und auch bei der ebenfalls stark durchseuchten kroatischen Bevölkerung konnte Löwenstein Ähnliches beobachten, und er hebt hervor, daß er über 20 Fälle vom Bataillonsarzte zugewiesen bekam, bei denen sich die Diagnose Trachom als falsch erwiesen habe. Auch Fekete sah einige frische Trachomfälle bei Soldaten im Felde. Diese spärlichen Mitteilungen aus Österreich, denen ich noch die Bemerkung von Ascher[6]) anfüge, daß seit Einführung der Trachomkompagnien wenig Neuinfektionen von der Front gekommen seien, lassen erkennen, daß Infektionen bei Soldaten innerhalb einer stark durchseuchten Zivilbevölkerung in nennenswertem Grade nicht vorgekommen sind, und damit decken sich diese Beobachtungen durchaus mit denen, die im Bereiche der deutschen Armeen gemacht wurden.

Anders scheinen die Dinge neuerdings in Österreich zu liegen, indem Elschnig auf die starke Zunahme der Erkrankungen schon in den letzten Kriegsjahren hinweist, die auch von anderen Kollegen bestätigt sei. Ob und inwieweit dabei absichtliche Infektionen mitgewirkt haben, wird nicht gesagt. Kostic[13]) erwähnt, daß die serbischen Truppen sich in österreichischen und russischen Gefangenenlagern angesteckt hätten und daß durch polnische Truppen die jetzt stark verbreitete Seuche nach Serbien eingeschleppt worden sei.

Aus der ausländischen Literatur füge ich noch die Mitteilungen von Chappé[7]) und von Stuckey[8]) an. Ersterer konnte 45 Fälle von Trachom beobachten, davon 43 bei Kolonialtruppen und nur 2 bei Franzosen. Der eine litt daran seit seiner Kindheit, der andere war durch Anamiten angesteckt, während Stuckey berichtet, daß bei den in Frankreich befindlichen Chinesen 10—15% mit Trachom durchseucht gewesen seien. Von Übertragungen auf Franzosen wird nichts berichtet.

Auf Grund dieser Daten kann man für die deutsche Armee feststellen, daß im vergangenen Kriege der Kontakt bis dahin gesunder Truppen mit stark verseuchten Bevölkerungsteilen eine Ausbreitung des Trachoms nicht zur Folge gehabt hat, eine Tatsache, für die man selbstverständlich auch Erklärungen beizubringen versucht hat.

So schrieb mir schon damals Birch-Hirschfeld, daß gemeinsamer Gebrauch der Waschgegenstände wohl schuld an den Übertragungen gewesen sei. Die Infektionsgefahr sei wohl als gering zu bezeichnen. Helmbold führt die geringe Anzahl der Infektionen darauf zurück, daß die Vorsichtsmaßregeln doch wohl sehr nützlich und daß unsere Truppen sauberer als die Bevölkerung gewesen seien, die überdies oft ihre Wohnsitze geräumt hatte, und Uhthoff meint, daß unsere Soldaten wohl keinen allzu nahen Umgang mit der Bevölkerung gehabt hätten.

Clausen[3]) beschäftigt sich in seinem Vortrage eingehender mit den Gründen, warum das Trachom einen fast harmlosen Charakter angenommen habe, obwohl die Infektionsmöglichkeiten, das enge Zusammenwohnen, Benutzung des gleichen Lagerstrohes, dieselbe Rolle wie in früheren Zeiten spielten. Zur Erklärung wird zunächst der Umstand herangezogen, daß der Kontakt mit der Zivilbevölkerung ein geringerer wie früher sei, weil sie sich vor den kämpfenden Truppen zurückzöge. Sodann hätten unsere Truppen im Osten beim Vormarsche im Sommer kaum Gelegenheit zum Waschen

gehabt, weil es an Wasser gefehlt habe. Nicht das Wasser selbst, sondern die dabei gemeinsam benutzten Handtücher spielten die Hauptrolle bei der Übertragung, wie dies Clausen durch erfolgreiche Bekämpfung einer Endemie bei einem österreichischen Truppenteile feststellen konnte, der aus Galizien stammte. Auch seien unsere Soldaten reinlicher und vorsichtiger geworden und die allgemeinen Gesundheitsbesichtigungen hätten ebenfalls günstig gewirkt, und schließlich gibt Clausen zu, daß man „fast mit einer Virulenzabnahme des Trachomerregers rechnen müsse".

Löwenstein berichtete auf dem schon erwähnten Kongreß in Budapest, daß er in einer Gegend eine starke Durchseuchung der Bevölkerung mit stark sezernierendem Trachom festgestellt und bei den Soldaten, die mit den Familiengliedern fast überall das Zimmer teilten, Trachomübertragungen nur äußerst selten erlebt habe. Löwenstein ist, wie er sich ausdrückt, nicht optimistisch genug, um den als einzig mögliches Vorbeugungsmittel übrigbleibenden Warnungen einen Erfolg zuzuschreiben, sondern glaubt, daß diese klinisch so schweren Fälle von Trachom keine besonders heftige Übertragbarkeit besitzen.

So wird man angesichts dieser Tatsachen wohl kaum umhin können, auch in Zukunft dem von mir schon längst verfochtenen Gedanken Raum zu geben, daß zu einer endemischen oder epidemischen Ausbreitung des Trachoms eine gewisse Disposition gehört. Es ist meines Erachtens unrichtig, bei der Erörterung dieser Frage den Begriff der Immunität ins Feld zu führen und sie für das Trachom zu leugnen.

Solange wir den Erreger des Trachoms nicht kennen, schweben alle Erörterungen über Immunität und relative Immunität in der Luft, weil wir nicht einmal wissen, ob nicht verschiedene Ursachen dasselbe Krankheitsbild erzeugen können. Mit der Annahme einer fehlenden Disposition dagegen wird auch nach dieser Richtung nichts präjudiziert, sondern es ist der zur Zeit passendste Ausdruck für eine Tatsache, die noch der letzten Erklärung harrt.

Es ist hier nicht der Ort, auf diese alten Streitfragen genauer einzugehen. Nur sei hiermit ausdrücklich festgestellt, daß alle diese Erfahrungen lediglich eine Erklärung dafür suchen, daß trotz reichlicher Infektionsgelegenheit eine Weiterverbreitung des Trachoms auf vorher Gesunde in nennenswertem Maße nicht stattgefunden hat. Daß solche Übertragungen vorgekommen sind, beweisen die Erlebnisse von Clausen, ferner die absichtlichen zahlreichen Überimpfungen, über welche Elschnig berichtet, sowie die Infektionen von Ärzten. Daß man trotz alledem mit dem Begriffe der Disposition rechnen muß, nimmt auch Gstettner[9]) an. Er hält die Ansteckungsgefahr nicht für so groß, wie es im allgemeinen geglaubt und gelehrt wird, weil er bei schlechten Wohnungsverhältnissen wiederholt Trachomatöse gesehen habe, die trotz jahrelangen Leidens niemals eine Übertragung auf andere herbeiführten. Bei der Ansteckungsmöglichkeit spiele sicher auch die Disposition eine Rolle, und zwar nicht nur der Bindehaut, sondern es sei wahrscheinlich der lymphatische Apparat irgendwie direkt oder indirekt beteiligt, eine Ansicht, der auch Pascheff Ausdruck gegeben hatte. Gegenüber diesen bisher kaum erörterten Möglichkeiten möchte ich darauf hinweisen, daß man im Kriege zahlreiche Lymphozytosen gesehen hat, die nicht recht zu erklären waren.

Was nun die Verhütung des Trachoms angeht, so geht schon aus dem Gesagten hervor, daß man auch jetzt noch, und wohl mit Recht, geneigt ist, sanitären Maßnahmen einen großen Erfolg zuzuschreiben. Hierauf weisen besonders die Erfahrungen hin, die man in Österreich mit den sog. Trachomkompagnien gemacht hat. Man wird auch den Ausführungen Kirchners zustimmen können, wenn er auf dem Kongreß in Budapest auf die großen Erfolge hinweist, die die staatliche Trachombekämpfung in Preußen aufzuweisen hat. Rechnet man hierzu noch den hohen Bildungsgrad der deutschen Armee, die eingreifende Wirkung des Sanitätsdienstes, so wird man auch auf dem Gebiete des Trachoms die Erfolge anerkennen müssen, die unsere deutschen und österreichischen Kollegen erzielt haben. Trotz alledem ist ihnen aber ein Faktor

zu Hilfe gekommen, dessen Bedeutung die Kriegserfahrungen erst ins helle Licht gerückt haben, und das ist die in großen Bezirken Deutschlands fehlende Disposition, wie sie z. B. auch hier in Mecklenburg so sinnfällig zutage tritt.

Eine wichtige Kriegserfahrung, die vollkommen mit früheren Beobachtungen harmoniert, besteht darin, daß relativ häufig bei trachomverdächtigen Fällen der Koch-Weekssche Bazillus gefunden wurde. So berichtet Clausen, daß bei jener schon erwähnten Endemie in einem österreichischen Truppenteil die Hälfte der Fälle eine Infektion mit Koch-Weeksschem Bazillus aufwies, während die übrigen sich später als Trachom entpuppten.

Barlay (Sitzungsber. Budapest) erwähnt das Auftreten akuter Koch-Weeks-Ophthalmien in Trachombataillonen, ebenso Schulek. Auch Horniker[10]) sah öfters die Koinzidenz beider Erkrankungen, weiterhin Feigenbaum[11]) bei der Zivilbevölkerung in Palästina. Elschnig[12]) spricht sich dahin aus, daß in manchen Gegenden gerade bei alten Trachomen der Koch-Weekssche Bazillus regelmäßig in großen Mengen vorkäme. Auch Bartels sah 6 derartige Fälle bei Leuten, die aus Ostpreußen stammten, und nimmt an, daß es sich um einen akuten Schwellungskatarrh auf dem Boden eines alten Trachoms gehandelt habe.

Schließlich sei noch erwähnt, daß bezüglich der Therapie insofern einige neue Erfahrungen vorliegen, als die mechanischen Behandlungsmethoden sich den medikamentösen als überlegen erwiesen haben. So erzielte Ascher bei letzteren 54%, bei ersteren 73% Diensttaugliche, und Löwenstein konnte mit vorwiegend medikamentöser Behandlung nur bei 30% Diensttauglichkeit erreichen (vgl. Elschnig[13]).

So werden die Kriegserfahrungen über das Trachom in vieler Hinsicht der Trachomforschung überhaupt zugute kommen, und es muß nun weiter beobachtet werden, ob etwa die Nachwirkungen des Krieges in bezug auf Ernährungs- und Wohnungsverhältnis eine Änderung in der Trachomfrequenz hervorgebracht haben, was bis jetzt nicht der Fall zu sein scheint.

2. Gonorrhöe.

Ein erschütterndes Bild entwirft Lindner[14]) in seinen Mitteilungen über eine im Jahre 1916 beobachtete Masseninfektion mit Gonorrhöe bei einem in Lublin stationierten Regiment, wobei er mit einer begreiflichen Genugtuung hervorhebt, daß keiner der an den Infektionen Schuldigen Deutschösterreicher war. Nicht weniger als 56 Fälle, darunter 48 doppelseitig, wurden in kurzer Zeit konstatiert. Die Mehrzahl der Infektionen war verursacht von einem im ersten Studienjahre stehenden Studenten der Pharmazie, der einen Landsturmzivilarzt vertreten mußte und dabei die sich meldenden Augenkranken in der Weise behandelte, daß er ihnen die Lider umstülpte und dann eine 10%ige Protargollösung einträufelte, ohne sich zwischendurch die Hände zu waschen oder abzutrocknen. Den Ausgangspunkt der Infektionen bildete ein mit Urethralgonorrhöe behafteter Soldat, der sich am Auge infiziert hatte. Die Anzahl der Infektionen wäre sicherlich noch größer gewesen, wenn nicht das eingeträufelte Protargol sie zum Teil verhindert hätte. Durch die von Krankenschwestern gewissenhaft durchgeführte Behandlung wurde, abgesehen von einem perforierten und zwei nichtperforierten Hornhautgeschwüren, vollkommene Heilung erzielt. Ein merkwürdiges Licht auf die in Lublin herrschenden Verhältnisse wirft auch die nachstehende Bemerkung Lindners: Meine Meldung über die Entstehung der Endemie bewirkte, daß von dem verantwortlichen Arzt gegen sämtliche Kranke die Anzeige wegen Selbstbeschädigung erhoben wurde, worauf die ganze Angelegenheit im Papierkorb verschwand, bloß den Einjährig-Freiwilligen machte man nach einiger Zeit frontdiensttauglich.

Von Interesse sind auch die Mitteilungen Lindners über die Mischfälle mit Trachom. In 21 Fällen wurden Einschlußkörperchen gefunden, und Lindner hält

es für wahrscheinlich, daß die Patienten schon vorher auf dieselbe Weise infiziert worden waren, wie es später mit dem Virus der Gonorrhöe geschah. Gelegenheit zu derartigen, augenscheinlich milde verlaufenen Infektionen sei in dem trachomreichen Lubliner Regiment genügend vorhanden gewesen.

Aus einem Reservespital in Ungarn stammen die Mitteilungen von Waldmann[15]), der nicht weniger als 118 Augentripperfälle dort behandeln mußte. Auf die Entstehung der Infektionen, die in die erste Kriegszeit fallen, wird aus „militärdienstlichen Rücksichten" nicht eingegangen, die bei Lindner durch die weitere Gestaltung der politischen Verhältnisse fortfallen konnten.

Es handelte sich bei den ersten 12 Fällen um schwere Hornhautzerstörungen, und um deren entstellenden Folgen vorzubeugen, entschloß sich Waldmann zur Anlegung eines Druckverbandes überall dort, wo die Hornhaut beteiligt war. Die dabei gemachten Erfahrungen waren so günstige, daß man in der Tat dem Autor beistimmen muß wenn er die Scheu vor dem Druckverband, der noch dazu als Schutzmittel für die Umgebung wirkt, bei den gonorrhöischen Hornhautkomplikationen als auf einem Vorurteil beruhend bezeichnet.

Die in einer Reihe von Fällen beobachtete Beschränkung der Schwellung auf das obere Lid wird auf eine Beteiligung der Tränendrüse zurückgeführt. Die dadurch hervorgerufene Veränderung der Tränenflüssigkeit soll ihre bakterizide Kraft vermindern und dadurch die Hornhaut ihres Schutzes berauben. Diese Ansichten von Waldmann wird man an geeigneten Fällen nachprüfen müssen.

Über absichtliche Infektionen zum Zwecke der Erreichung der Dienstuntauglichkeit berichtet mir Elschnig, der sie in größerer Zahl beobachtet hat.

Einen großen Kontrast mit diesen Fällen aus anderen Armeen bilden die Mitteilungen von Uhthoff, der trotz zahlreicher Urethral-Gonorrhoefälle unter 600 Augenkranken nur einmal eine Conjunctivitis gonorrhoica sah. Auch Wesselv betont, daß die Konjunktivalblennorrhöe selten vorgekommen sei (s. Rukop, Klin. Monatsbl. f. Augenh., Bd. 6 S. 605). Auch Bartels[16]) sah unter einem großen Material von Augenkranken im Felde nur einen Fall und hebt mit Recht hervor, daß dieses ein gutes Zeichen für den Gesundheitszustand im Feldheere sei.

Eine üble Nachwirkung des Krieges ist insofern zu konstatieren, als mir von verschiedenen Kollegen gemeldet wird, was mit meinen eigenen Erfahrungen übereinstimmt, daß nach dem Kriege die Fälle von Bindehautblennorrhöe bei Kindern und bei Erwachsenen sichtlich zugenommen haben. Es ist das wohl die Folge davon, daß durch die Revolution die geordnete Ausheilung und Entlassung der Gonorrhöiker unmöglich gemacht wurde, da die Kranken ohne weiteres die Lazarette verließen.

3. Koch-Weeks'sche Ophthalmie, Diphtherie, Diplobazillenkonjunktivitis.

Von den übrigen infektiösen Bindehauterkrankungen interessiert in erster Linie die Infektion mit dem Koch-Weeksschen Bazillus, welche auch während des Krieges zu kleineren Epidemien Anlaß gegeben hat. Genauere Mitteilungen darüber stammen aus Österreich-Ungarn.

So berichtet Elschnig[17]) über ein derartiges epidemisches Auftreten der Erkrankung in einem Infanterieregiment in Prag, wo im Jahre 1917 innerhalb von 4 Monaten 142 Fälle beobachtet wurden, während bis dahin in Prag eine derartige Infektion nicht vorgekommen war. Bemerkenswert war das häufige Vorkommen von Phlyktänen, starke Beteiligung der Conjunctiva bulbi und das gelegentliche Auftreten einer Keratitis punctata superficialis, die Elschnig seit 10 Jahren nicht mehr gesehen hatte. Im Einklange damit stehen die Beobachtungen von Valettas[18]), der bei einer größeren

Epidemie in Athen häufig oberflächliche, mit Fluoreszin färbbare Defekte und kleine Infiltrate konstatieren konnte.

Die epidemischen Bindehautkatarrhe, über welche v. NESTLINGER[19]) ebenfalls aus dem Jahre 1917 berichtet, sind allem Anschein nach dem Koch-Weeksschen Bazillus zur Last zu legen, wenn auch die Tierpathogenität mehr für die Identifizierung der Keime mit dem Influenzabazillus sprach. Die Erfahrungen, die ich[20]) im Jahre 1912 mit einer kleinen Epidemie von Influenzabazillen-Konjunktivitis gemacht habe, wo bei späteren Weiterzüchtungen der Keime die Ähnlichkeit mit dem Koch-Weeksschen Bazillus immer größer wurde, fordern ebenso wie die von v. NESTLINGER dazu auf, die Frage der Identität beider Keime von neuem zu prüfen. Bezüglich der Entstehung der Epidemie ist v. NESTLINGER der Meinung, daß sie von ungarischen Soldaten aus Wolhynien eingeschleppt worden sei, wo er sie im Jahre 1916 bei ungarischen Truppenteilen beobachtete, wie sein Kollege ECKERDT in Ostgalizien das gleiche konstatieren konnte. Als Stütze für seine Annahme führt v. NESTLINGER die aus der Friedenszeit stammenden Beobachtungen von GROMAKOWSKI[21]) an, welche das häufige Vorkommen der Erkrankung in Wolhynien und Südrußland beweisen.

Über die Koinzidenz dieser Infektion mit Trachom s. oben S. 131.

Von Interesse ist ferner die Angabe von KERSCHNER[22]), daß er in dem Sherman-Militärlager in den Vereinigten Staaten bei einer Konjunktivitisepidemie in 37,5% der Fälle Pneumokokken, in 2,5% Koch-Weeksche Bazillen, in 3,5% Diplobazillen und in 40% keine Keime gefunden habe.

Von deutscher Seite findet sich nur die Mitteilung von BARTELS[23]), der beim Feldheere im Osten, besonders bei älteren Landsturmleuten, akute Bindehautentzündungen sah, die im Sekret die Koch-Weeksschen Bazillen zeigten. Unbehandelte Fälle neigten zu Hornhauterkrankungen. Die Infektiosität wurde durch die Beobachtung einer Zimmerepidemie bewiesen.

Derselbe Autor beobachtete auch 2 Fälle schwerer Bindehautdiphtherie, die jedoch im Kulturverfahren nicht als spezifische Infektionen erhärtet werden konnten. Der zweite Fall war dadurch bemerkenswert, daß nach Lösung von Verklebungen der schrumpfenden Bindehaut Fieber mit Gelenkentzündungen auftrat.

Über eine kleine Epidemie von Bindehautentzündungen durch den Morax-Axenfeldschen Diplobazillus berichtet ELSCHNIG[24]), der in einem Regiment 60 Fälle beobachtete und dafür ungünstige Dienstverhältnisse verantwortlich macht.

Über 7 im Felde längere Zeit hindurch beobachtete Fälle von Parinaudscher Konjunktivitis berichtet CLAUSEN[25]). Der Beginn charakterisierte sich durch Allgemeinstörungen und Drüsenschwellungen an dem Ohre, später erst kam dann Lidschwellung und Vergrößerung der Speicheldrüsen hinzu. Eine gewisse Ähnlichkeit mit Trachom war vorhanden. Tuberkelbazillen wurden nicht gefunden. CLAUSEN glaubt jedoch, daß ein spezifischer Erreger im Spiele sein müsse. In der Tat fand v. HERRENSCHWAND[26]) bei einem typischen Falle den Bacillus pseudo-tuberculosis Rodentium, der nach seiner Ansicht auch schon von früheren Autoren gefunden worden sei.

4. Konjunktivitis bei infektiösen Allgemeinerkrankungen.

Es erscheint angebracht, an dieser Stelle auch kurz auf die Veränderungen einzugehen, die bei anderweitigen infektiösen Allgemeinerkrankungen im Bereiche der Bindehaut gefunden werden.

Beim Fleckfieber treten hier nach CHIARI[27]) den Hautexanthemen vergleichbare Veränderungen auf, die in Kapillarerweiterungen und Blutungen bestehen. Sekundäre Gefäßveränderungen, umschriebene Gefäßwandnekrosen und herdförmige peri-

vaskuläre Infiltration folgen nach. Die bläulichroten Flecken an der Bindehaut werden früher sichtbar als die Hautexantheme und bestehen fort, wenn diese abgeklungen sind.

Neu und eigenartig sind die Beobachtungen[28]), welche Bartels bezüglich des Auftretens einer akuten Konjunktivitis mit Gelenkaffektionen machen konnte. Die Form der Bindehautentzündung war eine sehr akute, z. T. mit eitriger Sekretion. Sie ging dem Auftreten der Gelenkaffektionen voraus. Wessely war geneigt, diese Konjunktivitis als endogen entstandenes Prodromalsymptom eines akuten Gelenkrheumatismus aufzufassen. Bartels stellte zunächst fest, daß diese „arthritischen Konjunktivitiden" sich auf bestimmte Zeiten, den Spätherbst, beschränkten, und daß in einigen Fällen sicher eine Ruhrinfektion vorausgegangen war, deren Keime nicht immer festzustellen sind. Nach allem hält Bartels die endogene Entstehung der Konjunktivitis nicht für gesichert und irgendeinen Zusammenhang mit Ruhr für möglich.

Auf Grund mehrerer Beobachtungen von akuter Konjunktivitis dieser Art spricht sich Zlocisti[29]) dahin aus, daß es sich um eine endogene, durch die Variation des Shiga-Ruhrbazillus oder durch Toxine ausgelöste Störung handelte, was besonders daraus hervorgeht, daß Konjunktivitis und Gelenkaffektionen gleichzeitig rezidivierten. Da bei Ruhr in etwa 3% der Fälle Gelenkkomplikationen vorkommen, so gewinnt die Annahme einer spezifischen, endogenen Schädigung der Bindehaut an Wahrscheinlichkeit. Nach Rukop[30]) sah auch Hertel bei Ruhr schwere Konjunktividen.

Mohr[31]) schreibt eine durch Typhusbazillen hervorgerufene Konjunktivitis; es ist das ein bis dahin nicht beschriebener bakteriologischer Befund.

Über absichtliche Infektionen mit Trachom[32]) durch serbische Soldaten berichtet Kostic[33]), ebenso Elschnig[34]).

Literatur.

[1]) Peters, Die Augenheilkunde in der Kriegszeit. Rektoratsrede. Warkentin, Rostock, 1916. — [2]) Feilchenfeld, D. Med. W. 1915 S. 1459. — [3]) Clausen, Sitzungsber. d. Ophth. Gesellschaft Heidelberg 1918 S. 235. — [4]) Bartels, Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 58 S. 160. — [5]) Ziemssen, Sitzungsber. d. Ophth. Gesellschaft Heidelberg 1916. — [6]) Ascher, Wien. Med. W. 1918 Nr. 1. — [7]) Chappé, Annales d'oculistique. Juli 1917. — [8]) Stuckey, British journ. of Ophth. 19120 S. 2. — [9]) Gstettner, Arch. f. Augenh. Bd. 81, Ergänzungsheft, S. 45. — [10]) Horniker, Wien. Med. W. 1918 Nr. 1 u. 2. — [11]) Feigenbaum, Wien. Klin. W. 1917 S. 63. — [12]) Elschnig, Med. Klin. 1918 Nr. 41. — [13]) Kostik, Ref. Zbl. f. d. ges. Ophth. Bd. 5 S. 206. — [14]) Lindner, Über eine Endemie von 56 Gonoblennorrhöen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 65 S. 637. — [15]) Waldmann, Kriegserfahrungen auf dem Gebiete der Ophthalmo-Blennorrhoea adultorum. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 38 S. 177. — [16]) Bartels, Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 58 S. 158. — [17]) Elschnig, Koch-Weeks-Konjunktivitis. Med. Klin. 1917 Nr. 27. — [18]) Valettas, Hornhautveränderungen bei Koch-Weeks-Konjunktivitis. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 58 S. 108. — [19]) v. Nestlinger, Epidemiologische Beobachtungen usw. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 61 S. 497. — [20]) Schwartzkopf, Rostocker Dissertation 1912. — [21]) Gromakowski, Arch. f. Augenh. Bd. 41. — [22]) Kerschner, Epidemie akuter Konjunktivitis im Sherman-Lager. American Journ. of Ophth. 1918 S. 480. — [23]) Bartels, Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 58 S. 151. — [24]) Elschnig, Epidemie von Konjunktivitis durch den Morax-Axenfeldschen Diplobazillus. Med. Klin. 1917 S. 1205. — [25]) Clausen, Bericht d. Ophth. Gesellschaft in Heidelberg 1918. — [26]) v. Herrenschwand, ebenda 1918. — [27]) Chiari, Fleckfieber. Wien. Klin. W. 1917 S. 1479. — [28]) Bartels, Bindehautentzündung bei Ruhr und Gelenkrheumatismus. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 58 S. 150. — [29]) Zlocisti, Dysenterie-Konjunktivitis. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 61 S. 393. — [30]) Rukop, Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 61 S. 604. — [31]) Mohr, M., Konjunktivitis durch Typhusbazillen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. LVII 1916 S. 523. — [32]) Birch-Hirschfeld, Zbl. f. Augenh. XXXIII 1915 S. 275 (Trachom). — [33]) Kostic, Über den Kampf gegen das Trachom und die Blindheit. Ref.: Zbl. f. d. ges. Ophth. Bd. 5 S. 106. — [34]) Elschnig, Laut briefl. Nachricht.

IX. Über Hemeralopie im Felde.

Von Prof. Dr. Arthur Birch-Hirschfeld in Königsberg i. Pr.
Direktor der Universitäts-Augenklinik.
Im Kriege Stabsarzt und fachärztlicher Beirat im I. Armeekorps.

Mit 1 Abbildung im Text.

Während die Nachtblindheit vor dem Kriege nur wenige Ophthalmologen, und diese mehr vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, interessierte und zu Untersuchungen anregte, hat sie im Laufe des Krieges ganz erheblich an praktischer Bedeutung gewonnen. Man erkennt das aus der großen Zahl von Veröffentlichungen, die sich neuerdings mit ihr beschäftigen, und aus der sehr beträchtlichen Zahl von Fällen, die an den Augenstationen an der Front, in der Etappe und im Heimatsgebiet zur Beobachtung kamen. Die Häufung der Fälle, die besonderen Umstände und Aufgaben des Krieges und die große Anzahl von Augenärzten, die sich mit ihrem Studium befaßte, hat zu einer Erweiterung und Vertiefung unserer Kenntnisse geführt, die wohl kaum in Friedensjahren erreicht worden wäre.

Im folgenden möchte ich versuchen, diese Erfahrungen zu sammeln und in kurzem Überblicke darzustellen. Es kommt mir dabei zugute, daß ich während des Krieges reiche Gelegenheit hatte, nachtblinde Soldaten zu untersuchen und mich an der Ausarbeitung der in Frage kommenden Untersuchungsmethoden zu beteiligen. Das von mir einheitlich geprüfte Material, das ich meinen Ausführungen zugrunde legen kann, bezieht sich auf nicht weniger als 500 Fälle.

Über die Gesamtzahl der während des Krieges beobachteten Fälle von Nachtblindheit lassen sich auch nicht annähernde Angaben machen. Sicher berechnet sie sich nach vielen Tausenden, was schon daraus hervorgeht, daß ich allein 500 Fälle während der Kriegsjahre untersuchen konnte. Im Beginn des Krieges war die Möglichkeit zur genauen Feststellung des Leidens nur an größeren Kliniken gegeben. Die Augenärzte der Front und Etappe haben sich dann vielfach bemüht, mit z. T. unzureichenden Methoden die Funktionsstörung nachzuweisen.

Die Durcharbeitung von Fragebogen, die, von mir aufgestellt, von dem Herrn Chef des Feldsanitätswesens den Leitern der Augenstationen der deutschen Armee zugestellt wurden, gibt einen guten Einblick in diese Verhältnisse. Von 90 Augenärzten, die über Nachtblindheit berichten, und denen sich im ganzen bis September 1916 2223 Fälle von Nachtblindheit vorgestellt hatten, haben 20 den Lichtsinn überhaupt nicht geprüft, 24 beurteilten ihn nach der Sehprüfung im Dunkelzimmer bei verminderter Beleuchtung, 21 nach Prüfung mit der Leuchtuhr. Diese Prüfungsmethoden können zwar zur allgemeinen Orientierung dienen, geben aber kein genaueres Maß über den Grad und die Art der Störung. 20 Untersucher benutzten z. T. mit einfachen Mitteln verfertigte Apparate zur Bestimmung des Lichtsinns unter Vergleich mit dem Kontrollauge des Arztes. — In den letzten Kriegsjahren ist dann die genauere Untersuchung des Grades der Nachtblindheit durch allgemein eingeführte Lichtsinnmesser ermöglicht und damit ein wesentlicher Fortschritt für die Beurteilung erzielt worden.

Fragen wir uns, weshalb eine derartige genauere Bestimmung der Lichtsinnstörung erforderlich ist?

Der Patient klagt über Nachtblindheit, wenn er bei herabgesetzter Beleuchtung eine Sehstörung bemerkt, die er bei heller Beleuchtung nicht empfindet. Diese Sehstörung kann so hochgradig sein, daß er bei stark verminderter Beleuchtung, bei der ein Normaler sich noch sehr gut zurechtfindet, völlig hilflos auf fremde Führung angewiesen ist, während er am hellen Tage normale oder fast normale Sehschärfe hat. Im Kriege, während dessen gerade bei Nacht an den Frontsoldaten hohe Ansprüche

gestellt werden mußten, mußte sich eine solche Minderwertigkeit besonders geltend machen. Aber die Grundlage dieser Störung kann eine recht verschiedenartige sein. Zunächst kann derjenige Apparat in der Netzhaut, der im normalen Auge eine Anpassung an die verminderte Beleuchtung ermöglicht (das Adaptationsvermögen, das offenbar mit dem Sinnesepithel und den Sehsinnsubstanzen der Netzhaut in direkter Beziehung steht), geschädigt sein. Es kann aber auch eine Trübung der brechenden Teile des Auges (Hornhaut, Linse, Glaskörper), die bei hellem Tageslicht keine wesentlichen Störungen der Sehkraft veranlassen, das stark verminderte Licht erheblich abdämpfen. Auch die veränderte Weite der Pupille im Hellen und im Dunkeln kann dabei mitwirken, spielt doch der stäbchenfreie Bezirk des Netzhautzentrums bei heller Beleuchtung eine viel wichtigere Rolle als die zapfenarme Netzhautperipherie, die wieder im Dunkeln für die Orientierung wichtig ist. Endlich können rein nervöse, d. h. nicht im Zustande des Auges begründete Einflüsse mitwirken. Es läßt sich leicht verstehen, daß ein ängstlicher, aufgeregter und nervenschwacher Mensch während nächtlicher Kampfhandlungen, beim Wachestehen oder bei Patrouillengängen sich besonders unsicher fühlt. Erwähnen wir noch, daß der untersuchende Militärarzt auch mit der Möglichkeit beabsichtigter Täuschung oder Übertreibung rechnen muß, so ergibt sich ohne weiteres die Schwierigkeit und die Notwendigkeit einer genaueren Analyse des Einzelfalles. Eine solche ist aber ohne messende Bestimmung des Lichtsinnes nicht möglich.

Jeder, der sich mit Adaptationsprüfungen eingehend beschäftigt hat, weiß, wie ermüdend und schwierig eine genaue Bestimmung der Reizschwelle ist, welche Bedeutung der Aufmerksamkeit, der Fixationsrichtung, dem Eigenlicht der Netzhaut, das sehr störend sein kann, zufällt. Nach meinen eigenen Erfahrungen scheinen auch beim Normalen periodische Schwankungen vorzukommen, die anscheinend ebenso vom Allgemeinzustand (Ernährung, Schlaf) wie von lokalen Ursachen (häufige Blendungen) abhängen können. Wieviel mehr werden bei der Prüfung ungeübter, vielleicht wenig intelligenter Personen Fehlerquellen vorhanden sein. Die einfachste Untersuchungsmethode ist deshalb die beste, und wir dürfen nicht zu hohe Anforderungen an die Genauigkeit der ermittelten Werte stellen. Grobe Abweichungen bei verschiedenen Einstellungen legen natürlich den Verdacht auf beabsichtigte Täuschung oder psychogene Grundlage der Nachtblindheit nahe, der durch weitere Untersuchung mit geeigneter Variation der Bedingungen meist leicht zu einem entscheidenden Urteile führt.

Die Beschwerden, die geklagt werden, sind nach dem Grade der Störung, der besonderen Beschäftigung und gewiß auch der Wesensart des Nachtblinden verschieden. Es ergibt sich aber doch für denjenigen, der sehr viele nachtblinde Soldaten untersuchte, ein ziemlich einheitliches Bild. Wurden die Betreffenden erst kürzlich eingestellt, in der Garnison oder in der Etappe verwendet, so klagten sie sehr häufig darüber, daß es ihnen unmöglich sei, bei herabgesetzter Beleuchtung Vorgesetzte zu erkennen und rechtzeitig zu grüßen, was ihnen Vermahnungen, nicht selten auch Strafen zugezogen habe. Auch beim Postenstehen des Nachts und beim Stalldienst fühlten sie sich beeinträchtigt. Viel hochgradiger waren die Störungen im Felde an und hinter der Front, wo die Dunkelheit der Nacht als Schutz gegen feindliche Beschießung zu Truppenverschiebungen, Munitions- und Proviantzufuhr, zu Märschen und Angriffen benutzt wurde. Viele Nachtblinde mußten sich hier an ihren Vordermann anhalten, von Kameraden führen lassen, kamen vom Wege ab, fielen in Gräben, stießen an Hindernisse, fuhren, wenn sie als Fahrer beschäftigt waren, den Wagen in Gräben oder in andere Wagen und gefährdeten dadurch das ihnen anvertraute Heeresgut. Besonders verhängnisvolle Folgen hatte die Nachtblindheit in zweien meiner Fälle. Ein anerkannt tüchtiger Offizier verwechselte bei einem nächtlichen Vorpostengefecht im Walde feindliche Soldaten mit eigenen Leuten und erteilte infolgedessen falsche Befehle, wegen deren er sich später militärgerichtlich zu verantworten hatte. Ein

Wachtposten, der hochgradig nachtblind war, erschoß einen Kameraden, weil er ihn für einen Feind hielt. Viele Leute, auch Offiziere und Ärzte, an deren Tüchtigkeit und bestem Willen kein Zweifel bestehen konnte, gaben an, infolge ihrer Nachtblindheit bei nächtlichen Kampfhandlungen völlig hilflos gewesen zu sein.

An der Richtigkeit solcher Angaben kann nicht gezweifelt werden.

Wie außerordentlich störend die Nachtblindheit die Orientierung im Dunkeln beeinflußt, davon kann man sich als Nichtnachtblinder eine gute Vorstellung verschaffen, wenn man eine Autobrille mit großen grauen Gläsern (z. B. Zeiß, Grauglas Nr. III, Absorption = 0,2, die das Gesichtsfeld wenig einengt) aufsetzt und die Sehfähigkeit im Gelände prüft. In einer nicht genauer bekannten Gegend mit Unterholz, Gräben und unebenem Boden hat man dann die größte Mühe, sich vorwärts zu bewegen, während auf Straßen, die von Laternen beleuchtet werden, bei Mondschein oder auf einer Schneedecke keine wesentliche Störung empfunden wird.

Will man den Grad der Störung, der in den Einzelfällen natürlich erhebliche Schwankungen zeigt, genauer kennenlernen, was für Beurteilung der militärischen Brauchbarkeit der Leute notwendig ist, dann muß man die geklagten Beschwerden in Parallele setzen zu den Resultaten der Adaptations- und Reizschwellenprüfung, besonders der Endempfindlichkeit, d. h. der Reizschwelle nach längerem Dunkelaufenthalt. Erst dann erhält man die Möglichkeit, bestimmte Richtlinien für die militärärztliche Begutachtung zu gewinnen, an denen es zu Beginn des Krieges noch durchaus gefehlt hat.

Ich werde später auf diese Frage zurückkommen.

Wenn ich die Gesamtheit meiner Fälle überblicke, so zeigt es sich, daß wir vor allem zwei Hauptgruppen unterscheiden müssen, diejenigen Fälle, bei denen es sich zweifellos, oder doch mit großer Wahrscheinlichkeit, um ein altes Leiden handelte, das schon vor dem Kriege bestand, und diejenigen Fälle, bei denen das Leiden erst im Kriege entstand, bzw. bemerkt wurde. Eine strenge Scheidung läßt sich allerdings zwischen beiden Gruppen nicht machen. Es liegt auf der Hand, daß viele Personen die Minderwertigkeit ihrer Adaptation gar nicht bemerken, wenn ihr Beruf und ihre Lebensweise keine Anforderungen an die Fähigkeit der Dunkelanpassung stellen. Treten an solche Personen höhere Anforderungen heran, wie im Felde bei nächtlichen Kampfhandlungen, beim Wachestehen, Patrouillengängen u. dgl., dann macht sich erst die Störung bemerkbar, und der Betreffende ist leicht geneigt, sie als erst entstanden anzusehen und mit irgendwelchen äußeren Einwirkungen in Beziehung zu setzen.

Ich habe deshalb, um einen Eindruck über die Häufigkeit der vererbten Nachtblindheit zu gewinnen, auf die hereditären Verhältnisse genau geachtet, und bin dabei und aus anderen Gründen zu der Ansicht gelangt, daß eine Minderwertigkeit der Dunkelanpassung weitaus häufiger ist, als man bisher geglaubt hat.

Unter meinen 500 Fällen wurde 124 mal (24,8%) angegeben, daß noch andere Familienmitglieder nachtblind seien, und zwar 54 mal Geschwister, 41 mal der Vater, 21 mal die Mutter, 3 mal eines der Großeltern, 5 mal ein Kind. In Wirklichkeit dürfte der Einfluß der Heredität noch weit größer sein, als diese Zahlen andeuten.

345 Patienten (69%) gaben an, vor dem Kriege nachtblind gewesen zu sein. Von den übrigen 155 war ungefähr die Hälfte erst im Verlaufe des Krieges auf ihr Leiden aufmerksam geworden, doch war aus anderen Momenten (Vererbung, höhere Brechungsfehler, Fehlen besonderer Einwirkungen, die dem Auftreten der Störung vorausgingen) zu schließen, daß auch in diesen Fällen ein früheres Bestehen der Störung anzunehmen ist.

Wir werden also wohl der Wahrheit nahekommen, wenn wir annehmen, daß in etwa 85% aller während des Krieges untersuchten Nachtblinden ein altes und recht häufig vererbtes Leiden vorlag.

Nur in 72 unter 500 Fällen wurde ein besonderes Moment als Ursache der im Felde entstandenen Nachtblindheit angegeben. Auf diese Fälle werde ich später

zurückkommen. Sie sind von besonderer Bedeutung für die Beurteilung der Ätiologie und die Frage der Dienstbeschädigung.

Nicht ohne Wichtigkeit in militärischer Hinsicht ist die Frage nach der Abhängigkeit der Nachtblindheit vom Lebensalter. Das Durchschnittsalter meiner nachtblinden Soldaten betrug 36,5 Jahre. Zeichne ich das Verhältnis als Kurve auf, die in der Abszisse das Lebensalter, in der Ordinate die Häufigkeit der Fälle darstellt, so steigt diese vom 20.—25. Lebensjahre steil (von 30 auf 80 Fälle) an. Dieser erste Anstieg ist, wie genaue Nachprüfung ergibt, darauf zu beziehen, daß die akut und nach besonderen Einflüssen entstandenen Fälle besonders häufig die jüngeren Jahrgänge betrafen. Vom 25.—40. Lebensjahre steigt dann die Kurve weiter an, um dann schnell bis zum 50. Jahre abzufallen. Letzteres erklärt sich natürlich daraus, daß Leute in höherem Lebensalter unverhältnismäßig selten zum Heeresdienst, besonders zum Frontdienst, eingezogen wurden. Um so auffälliger ist das Überwiegen der älteren Jahrgänge.

Da meine Untersuchungen des Lichtsinnes bei 300 nicht über Nachtblindheit klagende Zivilpersonen verschiedener Lebensalter gleichfalls eine erhebliche Zunahme der Lichtsinnstörungen bei vorgerücktem Lebensalter nachweisen ließen, wird man von einer physiologischen Abnahme des Lichtsinnes im Alter sprechen können, wobei es zunächst unentschieden bleibt, ob diese auf einer Schwellenerhöhung (durch Medientrübung, Gelbfärbung der Linse) oder einer Änderung der Adaptationskurve beruht.

Die von mir untersuchten Nachtblinden gehörten allen Waffengattungen an, am häufigsten der Infanterie. Es waren 20 Offiziere und Sanitätsoffiziere, 45 Unteroffiziere darunter. Ein periodisches Auftreten ließ sich insofern feststellen, als im Spätherbst und Winter, d. h. zur Zeit der kurzen Tage und langen Nächte, die Fälle häufiger zugingen. Das erklärt sich natürlich daraus, daß zu dieser Zeit das Leiden stärkere Erscheinungen hervorruft. Daß mit der Dauer des Krieges die Zahl der Fälle sich anscheinend, soweit meine Zugänge erkennen lassen, häufte, dürfte darauf beruhen, daß in den letzten Kriegsjahren mehr und mehr zur Einziehung vorher zurückgestellter Militärpersonen, bzw. zu deren Verwendung im Felde, geschritten werden mußte. Man könnte auch daran denken, daß die unter der Zivilbevölkerung in der letzten Kriegszeit stärker hervortretende Einwirkung der Hungerblockade durch Beeinflussung des allgemeinen Kräftezustandes zu einer Vermehrung der Lichtsinnstörungen geführt hat, doch dürfte es schwer sein, dies nachzuweisen, da hierzu größere Vergleichszahlen erforderlich wären.

Nicht ohne Interesse ist ein Überblick über die Berufskreise, denen die von mir untersuchten Nachtblinden angehörten. Am meisten waren Handwerker (101) vertreten, fast ebenso häufig Kaufleute oder kaufmännisch Angestellte (97). Ebenso häufig waren Landwirte und lanwirtschaftliche Arbeiter (97), etwas seltener Handarbeiter (87) vertreten. Auffällig groß ist im Verhältnis die Zahl der Beamten (60), während 28 studierten Berufen (4 Ärzte, 10 Rechtsanwälte) angehörten. Von den übrigen waren 13 Lehrer, 9 Künstler, 9 Techniker. Aus diesen Zahlen allgemeinere Schlußfolgerungen abzuleiten, halte ich mich nicht für berechtigt. Es wäre dies nur dann möglich, wenn man aus gleichen Zahlen gleichwertiger Berufskreise den Prozentsatz der Nachtblinden berechnen könnte.

Da Krienes in einem Mangel des retinalen Pigmentes eine wesentliche Disposition zur Hemeralopie erblickt, achtete ich auf die Haar- und Hautfarbe und die Farbe der Iris meiner Patienten. 58,1% hatten blaue und graue Irides und blondes Haar, 23,1% grüne, 18,8% braune Iris und dunkles Haar. Ich möchte aber hieraus nicht folgern, daß das Auge mit pigmentarmer Iris mehr zur Nachtblindheit neige als das stärker pigmentierte. Dazu müßte das Prozentverhältnis zwischen Blau- und Braunäugigen bei den Truppen, von denen meine Patienten stammten, bekannt sein. Auch kann das Retinalpigment, trotz pigmentarmer Iris, gut entwickelt sein, so daß ein Rückschluß von dem einen auf das andere nicht ohne weiteres statthaft ist.

Von besonderer Bedeutung sind die Beziehungen zwischen der Hemeralopie und dem Refraktionszustand der Augen. Von vornherein lag die Vermutung nahe, daß die Veränderungen, die an myopischen Augen häufig angetroffen werden, den Lichtsinn schädigen, wenn auch Stilling, Landolt und neuerdings Augstein behaupten, daß der Lichtsinn durch Kurzsichtigkeit, selbst hochgradige, nicht beeinflußt werde.

Demgegenüber wird von Seggel und Hillemanns betont, daß bei niedrigen Myopiegraden selten, bei mittleren häufig, bei hohen mit chorioretinalen Veränderungen fast regelmäßig die Adaptation verlangsamt sei.

Diese Angaben kann ich für mein Material durchaus bestätigen. Unter meinen 500 Fällen befanden sich 154 Emmetropen (30,8%), 225 Myopen (45%), 61 Hyperopen (12%) und 60 Astigmaten (12%). Der hohe Prozentsatz der Myopen tritt also sehr deutlich hervor. Unter diesen hatten 107 mehr als 6 Dioptrien (52%) (davon 40 mehr als 10 Dioptrien). Es ergibt sich also eine auffallende Häufigkeit der hohen Grade von Kurzsichtigkeit.

Die Bedeutung der Myopie für die Hemeralopie ergibt sich auch daraus, daß ich unter 300 Personen verschiedenen Geschlechts und Lebensalters, die nicht über Nachtblindheit klagten, 34% mit einer auf mehr als ein Drittel der Norm verminderten Endempfindlichkeit fand. Unter 64 Fällen von Myopie von 1—6 Dioptrien hatten nur 37 normale, 27 verminderte Endempfindlichkeit, während unter 13 Fällen von höherer Kurzsichtigkeit nur 2 einen normalen Endwert aufwiesen.

Wir sind also zu dem Schlusse berechtigt, daß die Myopie schon bei mittleren Graden eine erhöhte Disposition zur Nachtblindheit ergibt, bei hohen Graden fast regelmäßig eine beträchtliche Lichtsinnstörung verursacht.

Für die militärischen Verhältnisse ergibt sich hieraus die wichtige Folgerung, daß die Kurzsichtigkeit höheren Grades nicht nur wegen der Notwendigkeit des Gläsertragens und der häufig verminderten zentralen Sehschärfe, sondern auch wegen des oft gestörten Lichtsinnes bei der Beurteilung der Dienstbrauchbarkeit zu berücksichtigen ist. Dies ist bisher offenbar nicht in ausreichendem Maße geschehen.

Ich brauche kaum zu bemerken, daß die Ametropen mit Gläserkorrektion auf ihre Adaptation geprüft wurden.

Weit weniger als die Myopie scheint die Hyperopie oder der Astigmatismus zur Hemeralopie zu disponieren. Auffallend ist nur, daß etwa die Hälfte der Hyperopen einen Brechungsfehler von mehr als 3 Dioptrien aufwiesen. Daß ein myopischer Astigmatismus unter meinen Nachtblinden häufiger vorkam als ein hyperopischer (36:24 Fälle), erklärt sich aus der bevorzugten Stellung der Myopie unter den Refraktionszuständen des hemeralopischen Auges.

Es wäre aber falsch, wenn man dem Brechungszustande des Auges die wichtigste oder gar einzige Rolle für die Entstehung der Nachtblindheit beimessen wollte. Es besteht sicherlich kein direktes Verhältnis zwischen dem Grade der Refraktionsstörung und dem Grade der Lichtsinnstörung. Weiter zeigt meine Zusammenstellung, daß auch beim emmetropischen Auge recht häufig (unter meinen Fällen in 30,8%) Hemeralopie vorkommt.

Selbstverständlich dürfen die Beschwerden, die das nicht oder ungenügend korrigierte Auge bei verminderter Beleuchtung hat, nicht ohne weiteres als Nachtblindheit bezeichnet werden. Ist es doch klar, daß schon die Erweiterung der Pupille im Dunkeln eine Vergrößerung der Zerstreuungsbilder in der Netzhaut des ametropischen Auges herbeiführen muß, die eine Verminderung der Sehschärfe zur Folge haben kann.

Während nun die Pupillenerweiterung im Dunkeln beim Ametropen zu Störungen führen kann, die mit echter Nachtblindheit verwechselt werden können, so kann auch eine abnorm enge Pupille durch Herabsetzung der absoluten Lichtmenge, die ins Auge gelangt, selbst beim emmetropen Auge, zu analogen Beschwerden führen, besonders

dann, wenn sich noch eine Verminderung der Durchsichtigkeit der brechenden Medien hinzugesellt, wie sie z. B. durch die Gelbfärbung der Linse bei zunehmendem Alter häufig bewirkt wird. So findet man bei Patienten, die unter Pilokarpinwirkung stehen, oder bei Tabikern, die Miosis haben, häufig genug Klagen über Sehstörungen im Dunkeln, und zwar auch dann, wenn die zentrale Sehschärfe und das Gesichtsfeld normal sind.

Als ein objektiv nachweisbares Symptom der Nachtblindheit hat Feilchenfeld die Herabsetzung der Lichtreaktion der Pupille nach längerem Aufenthalt im Dunkeln angegeben. Ich habe bei vielen meiner Hemeralopen auf dieses Zeichen geachtet, kann ihm aber ebensowenig wie Best eine besondere Bedeutung beimessen. Jedenfalls fehlt es häufig bei sicher festgestellter hochgradiger Hemeralopie. Ein anderes objektives Zeichen, das mit Hemeralopie verknüpft sein kann, ist die sog. Xerose der Augapfelbindehaut, die sich als matter Fleck im Lidspaltenbezirk von der umgebenden normal glänzenden Schleimhaut abhebt. Wenn sie wenig entwickelt ist, kann sie leicht übersehen werden. Eine wesentliche diagnostische Bedeutung besitzt dieses Symptom deshalb nicht, weil es sehr selten (unter meinen 500 Fällen nur 3mal) vorhanden ist. Immerhin kann sein Vorhandensein die Diagnose stützen.

Besonderer Wert ist vor allem von Krienes der Gesichtsfeldprüfung am Perimeter beigelegt worden. Er bezeichnet als konstantes Symptom der essentiellen Hemeralopie Einengung der Farbengrenzen bei Tageslicht, besonders der Blaugrenzen, und abnorme Einengung der Gesichtsfeldgrenzen für Weiß und Farben bei zunehmender Dunkelheit. Im allgemeinen kann ich diese Angaben bestätigen, möchte aber hervorheben, daß die Art der Gesichtsfeldeinengung erhebliche Unterschiede zeigt, die sicher nicht vom Grade der Hemeralopie allein abhängen. Gelegentlich (in 8,5% meiner Fälle) sind die Außengrenzen für Weiß und Blau bei hellem Tageslicht annähernd normal, bei herabgesetzter Beleuchtung für Blau erheblich (gegenüber dem normalen Auge) eingeengt. Häufiger waren die Grenzen für Weiß bei Prüfung im hellen Raume annähernd normal, für Blau mäßig (um weniger als 30°) eingeengt (23,1%). Starke Einengung für Blau bei normalen Weißgrenzen fand ich nur in 6,8%, mäßige Einengung für Weiß und Blau in 19,2%, hochgradige Einengung in 23,9%.

Ein Vergleich des Grades der Gesichtsfeldeinengung mit demjenigen der Lichtsinnstörung, wie er durch Prüfung der Endempfindlichkeit festgestellt wurde, zeigte mir, daß eine genaue Proportionalität hier nicht vorhanden ist, wenigstens nicht die Regel bildet. Dies erklärt sich zum guten Teil wohl daraus, daß die perimetrisch gefundenen Werte nur mit Vorsicht zu verwerten sind, wie das noch kürzlich von Hess mit Recht betont wurde. Es schwanken nicht nur die äußeren Untersuchungsbedingungen (Helligkeit auch des gleich großen Objektes in verschiedenen Teilen des Gesichtsfeldes, Adaptation usw.), sondern die verschiedensten Umstände (Aufmerksamkeit und Intelligenz des Patienten, das Vorhandensein psychogener Faktoren: Neurasthenie, Hysterie, Simulation oder Übertreibung) können das Resultat beeinflussen. Wer sich eingehend mit derartigen Prüfungen beschäftigt hat und bestrebt war, die Angaben seiner Patienten durch Nachprüfungen zu kontrollieren, wird mir Recht geben, wenn ich der Gesichtsfeldbestimmung bei der Nachtblindheit nur eine untergeordnete Bedeutung beimesse.

Neuerdings hat Jess darauf hingewiesen, daß bei Nachtblinden häufig besonders die Grenze für Gelb erheblich eingeengt sei, nicht selten enger als die Rotgrenze, und zwar auch dann, wenn die Blaugrenze nicht oder wenig eingeengt ist oder sich wiederhergestellt hat. Jess bezeichnet nach seinen Erfahrungen diese Farbensinnstörungen bei wirklicher Hemeralopie als „fast stets" nachweisbar und betrachtet sie deshalb als ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel. Meyer, der 112 Fälle daraufhin untersuchte, fand 28mal ein völlig normales Gesichtsfeld, 15mal eine gleichmäßige Einengung aller Farben, 7mal die Gelb-Blau-Grenze gleich der Rotgrenze, 52mal

innerhalb der Rotgrenze, 8mal nur eine Gelbeinengung ohne Einengung für Blau. Das würde einem Prozentsatz der Gelbeinengung von 55% entsprechen. Ich verstehe nicht ganz, wie er daraus folgern kann, daß seine Resultate diejenigen von Jess voll und ganz bestätigen. Ich selbst habe unter 22 Fällen von sicherer Nachtblindheit (Typus III) höheren Grades eine stärkere Einengung für Gelb nur 3mal angetroffen, 12mal Übereinstimmung der Gelb- und Blaugrenze, und daraus folgern müssen, daß die Einengung der Gelbgrenze sicher kein regelmäßiges Symptom bei Nachtblindheit darstellt, das eine besondere diagnostische Bedeutung beanspruchen kann. Selbstverständlich bestreite ich damit nicht, daß eine stärkere Einengung der Außengrenzen für Blau und Gelb bei Nachtblindheit häufig vorkommt und neben anderen Symptomen, besonders der Adaptationsprüfung, zu berücksichtigen ist.

Bekanntlich sah man früher die Ursache der Nachtblindheit in einer Minderwertigkeit des Stäbchenapparates der Netzhaut, den man als Apparat für das Dämmerungssehen ansprach. Diese besonders von Parinaud vertretene Auffassung ist von Hess schon vor dem Kriege dadurch widerlegt worden, daß auch im zentralen, fovealen, nur Zapfen enthaltenden Gebiete der Netzhaut eine Funktionsstörung beim Nachtblinden nachgewiesen wurde. Bei den von mir untersuchten Nachtblinden war die Sehschärfe bei heller Tagesbeleuchtung geprüft, in 45,1% normal, in 40% leicht (bis $^6/_{15}$), in 14,9% beträchtlich herabgesetzt. Auch wenn ich nur die Fälle von Emmetropie in Betracht ziehe, ergibt sich in 30% eine Sehschärfe von $^6/_9$, in 18,5% von $^6/_{12}$—$^6/_{18}$ der Norm. Viel deutlicher und regelmäßiger tritt die zentrale Sehstörung des Nachtblinden in Erscheinung, wenn man einen Graukeil vor das untersuchte Auge so weit vorschiebt, daß das normale Kontrollauge des Arztes eben noch volle Sehschärfe hat. Der Nachtblinde hat dann meist eine weit geringere Sehschärfe. Da bei dieser Prüfung die absolute Helligkeit der Sehprobentafel und die Pupillenweite von wesentlichem Einfluß ist, beide Werte aber Schwankungen unterworfen sind, eignet sie sich nur zur Orientierung, nicht zur genauen Feststellung des Grades der Störung.

Die Tatsache, daß bei ausgesprochenen Netzhauterkrankungen (Pigmentatrophie der Netzhaut) Nachthlindheit ein nahezu konstantes Symptom bildet, legte früher die Vermutung nahe, daß man auch bei anderen Fällen von Hemeralopie durch die Augenspiegeluntersuchung Anzeichen für eine retinale Erkrankung zutage fördern könne. So führte bereits Krienes die Hemeralopie, von der er eine essentielle und eine chronische Form unterscheidet, auf mangelhafte Entwicklung des retinalen Pigmentes zurück, die angeboren oder im Gefolge lokaler oder allgemeiner Erkrankungen erworben sein könne. Neuerdings hat Augstein 58 über Nachtblindheit klagende Soldaten untersucht und in zahlreichen Fällen chorioretinitische Veränderungen feststellen können. Er unterscheidet 1. diffus weißgraue Verfärbung des Augengrundes (entsprechend dem von Oguchi beschriebenen Bilde), 2. tiefschwarze, kreisrunde Flecken und Streifen, z. T. neben kleinen weißen Flecken und Streifen, 3. das Bild der Dehnungsatrophie. Er glaubt deshalb, daß mit großer Wahrscheinlichkeit Hintergrundsveränderungen, die in der Hauptsache eine herdweise auftretende Entfärbung des Pigmentepithels darstellen und an sich keine Funktionsstörung bedingen, die Disposition zu Hemeralopie abgeben. Ich habe bei meinen 500 Fällen den Fundus genau untersucht, soweit es möglich war bei erweiterter Pupille. Eine weißgraue Verfärbung, wie sie Oguchi beschreibt, konnte ich niemals beobachten. Bei 75 Fällen (15%) war ausgesprochene Dehnung des Pigmentes nachzuweisen. Dabei handelte es sich 40mal um Kurzsichtigkeit mittleren oder höheren Grades. In einer fast gleichen Anzahl von Fällen (71 = 14,2%) fanden sich vereinzelte Pigmentflecke oder Streifen, teilweise neben hellen Herdchen und Streifen, wie sie Augstein beschrieben hat. Hierunter waren nur 11 Fälle von mittlerer oder höherer Myopie. Hieraus ergibt sich zunächst, daß die bei nachtblinden Augen auftretende Dehnung des Netzhautpigmentes in einem hohen Prozentsatz durch myopische Veränderungen veranlaßt wird, wenn

auch nicht selten emmetropische Augen mit gelichtetem Pigment angetroffen wurden. Andererseits ist aber zu bedenken, daß in der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle bei genau darauf gerichteter Untersuchung der Pigmentgehalt des Netzhautepithels keine Abweichungen von seinem Verhalten im normalen Spiegelbilde darbot, und daß eine direkte Beziehung zwischen dem Grade dieser Veränderungen und dem Grade der Adaptationsstörung nicht nachzuweisen war.

Was nun das Auftreten von kleinen Pigmentherden, besonders in der Peripherie der Netzhaut, anlangt, so kann man diese nicht auf Myopie zurückführen. Ihre pathognomische Bedeutung für die Hemeralopie erscheint mir aber recht anfechtbar, da ich ganz gleichartige Herdchen nicht selten auch bei Augen fand, die sicher nicht nachtblind waren. Zweifellos sind wir nicht berechtigt, aus solchen inkonstanten Befunden zu schließen, daß die von Krienes und Augstein vertretene Auffassung, nach welcher eine Entwicklungsstörung der retinalen Pigmente die wesentliche Ursache der Nachtblindheit sei, erwiesen ist.

In neuester Zeit ist von Schieck und Koeppe auf ein objektives Zeichen hingewiesen worden, das sich bei angeborener Nachtblindheit häufig finden soll, eine an der Gullstrandschen Spaltlampe erhöhte Sichtbarkeit der einfallenden Strahlen im Bereiche der Linse. Die Pupille leuchtet in eigentümlich grauweißem Lichte auf, ohne daß es gelingt, geformte Trübungen aufzufinden. Offenbar handelt es sich um eine starke Fluoreszenz der Linse — eine Umwandlung kurzwelliger Strahlen in solche von größerer Wellenlänge. Ist diese Vermutung richtig, dann wird das Spektrum für solche Patienten nach der kurzwelligen Seite verkürzt und die Sichtbarkeit kurzwelliger Strahlen (z. B. der Leuchtfarben) vermindert sein. Daß dies für viele Nachtblinde zutrifft, kann ich bestätigen, und wird auch z. B. von Best hervorgehoben. Leider habe ich die meisten meiner nachtblinden Soldaten nicht an der Nernstspaltlampe untersucht. Erst nach Mitteilung des Schieckschen Symptoms habe ich darauf geachtet, mich aber von seinem regelmäßigen Vorhandensein bei Nachtblindheit nicht überzeugen können.

Überblicken wir nochmals die bisher besprochenen klinischen Begleiterscheinungen der Nachtblindheit, so müssen wir zugeben, daß sie recht schwankend und unsicher sind und daß sie sichere Anzeichen zum Nachweis einer organischen Störung kaum darbieten.

Um so mehr muß diejenige Prüfung von Bedeutung sein, die geeignet ist, das Wesen und den Grad der Funktionsstörung aufzudecken, die Bestimmung der Reizschwelle und der Empfindlichkeitszunahme beim Aufenthalt im Dunkeln. Freilich handelt es sich auch hier um subjektive Angaben, die mit Vorsicht zu verwerten sind, und um Messungen, die bei den Fehlerquellen auf mathematische Genauigkeit keinen Anspruch erheben können.

Wenn man mit Hering unter Lichtsinn die Fähigkeit des Auges bezeichnet, objektives Licht als solches zu erkennen und verschiedene Lichtintensitäten zu unterscheiden, so ergibt sich daraus ohne weiteres, daß diese Grundfunktion unseres Auges auch den Farbensinn und Formensinn mit umfaßt. Eine Trennung zwischen Formensinn und Lichtsinn ist schon deshalb in praxi nicht durchführbar, da die Erkennung einer Form durch das Auge von Helligkeitskontrasten, d. h. einer Unterschiedsempfindlichkeit des Sehorgans, abhängt. Verstehen wir unter Hemeralopie eine Herabsetzung der Unterschiedsempfindlichkeit gegenüber dem normalen Auge, das die Fähigkeit besitzt, in erheblichem Grade seine Lichtempfindlichkeit bei herabgesetzter Beleuchtung zu erhöhen, so müssen wir zunächst daran festhalten, daß die Unterwertigkeit des hemeralopischen Auges auf verschiedener Ursache beruhen kann, auf einer Störung der Empfindlichkeitszunahme, d. h. der Adaptation, oder auf einer Verminderung der Empfindlichkeit, bzw. Erhöhung der Reizschwelle, die auch bei normalem Adaptationsvermögen einen niedrigen Endwert nach längerer Dunkelanpassung erreichen läßt. Manche Autoren sprechen nur im ersteren Falle

von Hemeralopie, obgleich die Funktionsstörung in beiden Fällen übereinstimmen kann. Ich möchte den Verhältnissen der Praxis entsprechend jede erhebliche, d. h. mehr als ein Drittel der Norm betragende Herabsetzung der Endempfindlichkeit als Hemeralopie bezeichnen, lege aber großen Wert darauf, daß in jedem Einzelfalle durch genauere Untersuchung die Entscheidung getroffen wird, ob eine Adaptationsstörung oder eine Reizschwellenerhöhung, oder beides zugleich vorliegt, da dies für die Beurteilung der Grundlage des Leidens von entscheidender Bedeutung ist.

Daraus ergibt sich, daß wir den ganzen Adaptationsverlauf, mindestens die Anfangs- und Endempfindlichkeit (d. h. die Reizschwelle kurz nach dem Betreten des Dunkelzimmers und diejenige nach einer Dunkelanpassung von 30 Minuten) bestimmen müssen.

Die Differenz zwischen beiden Empfindlichkeitswerten gibt uns die Höhe der Empfindlichkeitszunahme und damit ein Maß für das Adaptationsvermögen des untersuchten Auges an.

Über den normalem Adaptationsverlauf sind wir durch die Untersuchungen von Aubert, Treitel, Piper, Hess, Best, Behr u. a. unterrichtet. Wir wissen, daß die Empfindlichkeit das 7000fache des Anfangswertes erreichen kann, daß die Kurve der Adaptation während der ersten 12 Minuten steil ansteigt, dann (bis zur 18. Minute) etwas weniger steil, um sich nach der 30. Minute nur noch wenig zu erheben. Wir wissen weiter, daß die Dunkeladaptation von der vorausgegangenen Hellanpassung und von der Reizflächengröße abhängig ist, daß die Wellenlänge des zur Prüfung verwendeten Lichtes von Bedeutung ist, und endlich, daß das stäbchenfreie Netzhautzentrum sich bei der Adaptation anders verhält als die zapfenarme Netzhautperipherie.

Hieraus ergibt sich, daß ein zum Vergleich mit dem erkrankten Auge dienender Adaptationsverlauf, der für alle Prüfungsmethoden gilt, nicht aufgestellt werden kann, sondern daß es zweckmäßig ist, mit dem Nachtblinden zugleich eine normale Versuchsperson zu prüfen, die sich unter den gleichen Bedingungen befindet (gleiche Hellanpassung, gleiche Entfernung, gleiche Reizflächengröße, gleiche Zeitdauer). Das Verhältnis der gefundenen Empfindlichkeitswerte des Nachtblinden und des Normalen ergibt dann das Maß für den Grad der Lichtsinnstörung des ersteren.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß eine Prüfung mit verschiedenen Reizflächengrößen (Leuchtuhr, Braunschweigsche Leuchtpunkte, Cramersche Leuchtringe), die aus verschiedener Entfernung betrachtet werden, nicht zweckmäßig ist, sondern daß die Helligkeitsabstufung durch meßbare Regulierung der Lichtintensität erfolgen muß.

Auf eine genaue Beschreibung der vielen zur Prüfung dienenden Apparate möchte ich hier nicht eingehen, sondern nur kurz ihr wesentliches Prinzip angeben.

Das Förstersche Photoptometer ist, wie schon Treitel nachwies, zur Prüfung des zentralen Lichtsinns ungeeignet.

Der bekannte Apparat von Nagel gestattet, die Helligkeit einer quadratischen Fläche in genau ablesbarer Weise abzustufen. Das gleiche ist bei dem von Piper angegebenen Dreikammer-Adaptometer der Fall. Einen ganz ähnlichen Apparat hat Stargardt benutzt. Wessely benutzte einen Kastenapparat, an dessen Rückseite sich ein Aubertsches Diaphragma befand. Als Sehproben dienten durchscheinende Buchstaben verschiedener Größe, zum Vergleiche das Auge des Arztes.

Meyer benutzte einen 158 cm langen Apparat, in dem ein Kasten mit Planspiegeln, dessen Stellung an einer Holzscheibe abgelesen werden konnte, verschieblich angebracht war, als Lichtquelle eine Metallfadenlampe, Wiedersheim ein Ofenrohr, in dem ein Glühlämpchen verschoben wurde. Comberg und Best bedienten sich der Leuchtfarben als Lichtquelle für ihre Adaptometer.

Das Fünfpunkt-Adaptometer des Verfassers bietet die Möglichkeit, die Helligkeit der durch ein Glühlämpchen beleuchteten Punktprobe in doppelter Weise (durch

eine Irisblende und durch eine Verdunkelungsscheibe mit photometrisch geeichter Lichtabsorption) abzustufen. Die Fünfpunktprobe dient zur schnellen Einstellung der Reizschwelle. Das Sichtbarwerden des mittelsten der fünf Punkte, während die seitlichen Punktpaare über- bzw. unterschwellig sind, dient als Maßstab für die Einstellung. Will man die von der Güte und Brenndauer der Batterie abhängigen Schwankungen der Lichtstärke vermeiden, so kann man fünf Punkte mit haltbarer Leuchtfarbe benutzen, vor denen die Verdunkelungsscheibe bewegt wird. Man muß jedoch berücksichtigen, daß für das kurzwellige Licht der Leuchtfarben das Verhältnis zwischen zentraler und peripherer Adaptation ein anderes ist als für Licht von größerer Wellenlänge.

Welchen Apparat man auch anwenden mag — am zweckmäßigsten ist es, schwierigere Fälle nach verschiedenen Methoden zu prüfen —, immer wird man die Angaben des Patienten auf die Richtigkeit prüfen und die Reizschwelle des eigenen Auges zum Vergleich benutzen können.

Ich stellte meine Untersuchungen in der Weise an, daß ich zunächst für eine möglichst gute und längere Helladaptation sorgte, während die Anamnese aufgenommen, Sehschärfe, Farbensinn und Gesichtsfeld bestimmt wurden. Dann stellte ich, mit dem Patienten zugleich das Dunkelzimmer betretend, meinen Schwellenwert am Fünfpunkt-Adaptometer ein in der Weise, daß die Irisblende auf einen mittleren Wert gebracht, die Verdunklungsscheibe soweit vorgeschoben wurde, daß mir eben noch der mittlere Punkt sichtbar, die beiden rechts von ihnen liegenden Punkte unterschwellig waren. Diese Einstellung, die im Dunkeln durch fühlbare Einkerbungen am Verdunklungsschieber bestimmt werden kann, läßt sich in wenigen Sekunden vornehmen. Nun gab ich dem Patienten die Richtung der Punktproben an, deren Entfernung vom Auge des Untersuchten durch einen Stab vorher bestimmt wurde, indem ich seinen Zeigefinger an die Proben führte. Sah er drei Punkte, deren Stellung zueinander er richtig angab, so hatte er annähernd den gleichen Schwellenwert wie ich, erkannte er nur die beiden linksstehenden oder keinen Punkt, einen höheren als ich. Dann schob ich die Verdunklungsscheibe soweit, daß dem Patienten eben der mittlere Punkt sichtbar wurde, und bestimmte die Stellung der Scheibe. Die Irisblende wurde während dieser Prüfung nicht mehr geändert. Zunahme der Adaptation zeigte sich im Auftauchen der beiden rechts gelegenen Punkte, die durch Verschieben der Verdunklungsscheibe zum Verschwinden gebracht wurden. Die Zeitdauer der Adaptation wurde an einer Uhr mit leuchtendem Zifferblatt abgelesen. Die gefundenen Reizschwellenwerte lassen sich in Form einer Kurve aufzeichnen, die in der Abszisse die Zeitdauer, in der Ordinate die Skalenteile des Verdunklungsschiebers (nach den photometrisch bestimmten Werten) enthält. Man kann die Kurve so schreiben, daß die Kurve die Empfindlichkeitssteigerung oder, wie WESSELY vorschlägt, das Sinken der Schwellenwerte während der Anpassungszeit anzeigt. Vergleichen wir die so gewonnene Kurve mit der des gleichzeitig bestimmten Normalauges, so wird nicht nur eine Erhöhung der Anfangsreizschwelle, sondern auch eine geringere Empfindlichkeitssteigerung deutlich erkennbar, und es lassen sich drei verschiedene Typen der Lichtsinnstörung unterschieden. Der erste Typus würde einer einfachen Schwellenerhöhung bei normalem oder annähernd normalem Ablauf der Adaptation, d. h. der Empfindlichkeitszunahme, entsprechen, der zweite Typus einer Adaptationsstörung bei annähernd normaler Reizschwelle, der dritte Typus endlich diejenigen Fälle bezeichnen, bei denen sowohl die Reizschwelle erhöht als die Empfindlichkeitszunahme verringert ist.

Die beigegebene Abbildung gibt ein Bild von der Verschiedenartigkeit dieser drei Typen, verglichen mit der normalen Kurve (Abb. 22).

Mit Unrecht ist unter dem Einfluß der von PIPER aufgezeichneten Kurve der Anfangsteil der Adaptation vernachlässigt worden, weil dieser keine wesentliche Zunahme der Empfindlichkeit erkennen ließ. Dies entspricht jedoch keineswegs den wirklichen Verhältnissen, sondern wird lediglich durch die Schreibart der Piperschen Kurve vorgetäuscht, wie BEST dargetan hat.

Gerade für die Beurteilung der Nachtblindheit im Kriege ist es wichtig, daß sich schon im Anfangsteil der Adaptation erhebliche Abweichungen vom normalen Auge feststellen lassen. Hieraus erklärt es sich, daß der Nachtblinde besonders beim schnellen Übergang vom Hellen zum Dunkeln (Eintritt in den Wald, Aufblitzen von Leuchtkugeln, Scheinwerfern) gestört ist.

Will man aber die Störung im Einzelfalle genauer analysieren, so darf man nicht nur die Endempfindlichkeit (nach längeren Aufenthalt im Dunkeln), sondern muß daneben mindestens die Anfangsreizschwelle berücksichtigen.

Als einen vierten Typus faßt Meyer solche Fälle zusammen, bei denen im Beginn eine auffallend starke Erhöhung der Reizschwelle im weiteren Verlaufe eine sprungweise Erniedrigung derselben bis zu einem mittleren Werte vorhanden ist. Dieser Typ ist, nach Meyer, dem ich hierin beipflichte, nur nach voraufgehender erheblicher künstlicher Helladaptation zu beobachten. Das sprunghafte Sinken der Reizschwelle kann auch dadurch veranlaßt werden, daß die Erkennbarkeit der Sehproben durch Perioden von Lichtnebel (Eigenlicht der Netzhaut) gestört wird. Dadurch kann der Anschein entstehen, daß die Empfindlichkeit nicht zunimmt, ja sogar vorübergehend zurückgeht. Dies ist besonders nach vorausgehender Blendung der Fall, weshalb ich diese Erscheinung nicht als regelmäßigen, d. h. bei derselben Person sich stets wiederholenden Typ auffassen möchte.

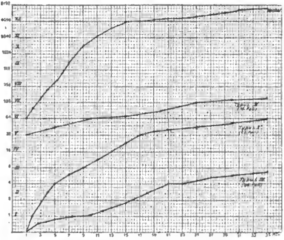


Abb. 22. Verschiedenartigkeit der Reizschwelle und des Adaptationsverlaufs.

Die Einteilung der Fälle in drei Typen ist berechtigt, da sie erkennen läßt, daß die wesentliche Funktionsstörung der Nachtblindheit in verschiedener Weise — durch Erhöhung der Reizschwelle oder Verminderung der Empfindlichkeitszunahme, oder endlich durch beides zugleich ihre Erklärung findet.

Die Reizschwelle für Farben kann man an jedem der gebräuchlichen Adaptometer nach Vorschaltung eines roten oder blauen Glases feststellen. Dabei ergibt es sich, daß das Auge des Hemeralopen meist für blau eine wesentlich erhöhte Reizschwelle besitzt, während diejenige für Rot mit dem normalen Auge übereinstimmt.

Auch das Purkinjesche Phänomen, d. h. die Helligkeitsänderung roter und blauer Scheiben auf neutralgrauem Grunde bei verminderter Beleuchtung, eignet sich zur vergleichenden Prüfung.

Um vor der Dunkelanpassung eine gleichmäßige Helladaptation zu erreichen, kann man, wie ich das häufig getan habe, den Patienten vorher fünf Minuten lang in einen mit weißem Papier ausgekleideten, durch abgedecktes elektrisches Licht stark aber nicht blendend erhellten großen Kasten blicken lassen.

Fragen wir nun, wie sich die drei Typen ihrer Häufigkeit nach verhalten, so konnte ich unter meinen 500 Fällen 161 mal (32%) den ersten Typus (erhöhte Reizschwelle, normale Adaptation), nur 25 mal (5%) den zweiten Typus (normale Reizschwelle, verlangsamte Adaptation), am häufigsten (313 mal, 63%) den dritten Typus (erhöhte Reizschwelle und verlangsamte Adaptation) feststellen.

Wir können daraus ersehen, daß die einfache Erhöhung der Reizschwelle zwar nicht selten die Grundlage der Nachtblindheit im Felde bildete, daß aber doch weitaus häufiger zugleich der Adaptationsverlauf gestört war, während nur bei wenigen Fällen eine reine Adaptationsstörung vorlag. Wir werden später sehen, welche Folgerung für die Entstehung des Leidens sich aus diesen Tatsachen ergibt.

Von Interesse war es, zu verfolgen, wie bei den, allerdings seltenen, Fällen, bei denen eine Besserung des Zustandes sich bemerkbar machte, der dritte Typ sich in den ersten umwandelte. Auch eine Rückkehr des zweiten Typus zum normalen Adaptationsverlauf konnte ich einige Male beobachten, während ich einen Übergang des ersten Typus zum normalen Verhalten niemals mit Sicherheit feststellen konnte. Das scheint mir dafür zu sprechen, daß die Erhöhung der Reizschwelle an Zustände des Auges gebunden ist, die meist einen Dauerzustand darstellen, mag es sich um eine verminderte Durchlässigkeit der brechenden Medien (z. B. Gelbfärbung der Linse) oder um einen sog. Torpor retinae, d. h. eine verminderte Erregbarkeit der Netzhautelemente, handeln.

Ich hatte anfangs vermutet, daß sich vielleicht aus der Art der Lichtsinnstörung wichtige Schlüsse auf die Entstehung und die Prognose der Nachtblindheit ableiten lassen würden, etwa in der Weise, daß Fälle des zweiten Typus sich vorwiegend nach besonderer Einwirkung während des Krieges entwickelt und sich prognostisch günstiger verhalten würden als solche des dritten Typus. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Unter 72 Fällen, bei denen die Nachtblindheit während des Krieges nach besonderen Einwirkungen entstand, bzw. ein akuter Beginn anzunehmen war, war 28 mal der erste, 9 mal der zweite, 35 mal der dritte Typus vertreten, und wenn man auch sagen kann, daß unter den gebesserten Fällen, so besonders unter denjenigen, die durch mangelhafte Ernährung während russischer Gefangenschaft entstanden waren, der zweite Typus auffallend häufig ist, so läßt sich doch nicht behaupten, daß die Prognose des zweiten Typus wesentlich besser sei als die des ersten und dritten.

Da das Auge des Hemeralopen häufig für blau eine höhere Reizschwelle besitzt, während diejenige für rot mit dem normalen Auge übereinstimmt, so kann man aus dem Vorhandensein dieses Unterschiedes auf Nachtblindheit schließen, wenn auch, wie ich mich überzeugt habe, diesem Zeichen keine sichere pathognomonische Bedeutung zukommt.

Die Prüfung kann man mit dem Fünfpunkt-Adaptometer aber auch mit jedem anderen Adaptometer sehr einfach in der Weise vornehmen, daß man ein blaues und rotes Glas von bekannter Lichtabsorption vor die leuchtende Fläche schaltet und nach längerer Dunkeladaptation durch Regulierung der Lichtstärke (am Fünfpunkt-Adaptometer durch die Irisblende) den Moment einstellt, wo die Farbe eben angegeben wird. Unter 100 Fällen, die ich in dieser Weise genau und wiederholt geprüft habe, war bei 76 die Grenze der Blauempfindung wesentlich erhöht und betrug mehr als das Dreifache der normalen, während in 24 Fällen nur eine geringe oder keine Erhöhung sich nachweisen ließ. Dabei gehörten diese letzteren Fälle sowohl dem ersten als dem dritten Typus an und boten teilweise eine recht erhebliche Beeinträchtigung der Endempfindlichkeit.

Wie sich die Inkongruenz im Verhalten der Reizschwelle für Blau zu derjenigen für Weiß erklärt, darüber müßten weitere Untersuchungen Klarheit zu schaffen suchen. Freilich müßte man zu diesen Feststellungen möglichst intelligente bzw. im Beobachten geübte Nachtblinde verwenden, was für meine nachtblinden Soldaten

nicht immer zutraf. Immerhin kann die Tatsache einer wesentlichen Erhöhung der Reizschwelle für Blau gegenüber derjenigen für Rot in zweifelhaften Fällen für echte Nachtblindheit und gegen psychogene oder vorgetäuschte Nachtblindheit mit verwertet werden.

Wir hatten gesehen, daß wir zwei große Gruppen von Nachtblinden unterscheiden können. Bei den meisten während des Krieges zur Beobachtung gekommenen Fällen (hier stimmen meine Befunde durchaus mit denen der meisten anderen Autoren überein) handelte es sich um ein altes, oft um ein ererbtes Leiden, das bei den besonderen Aufgaben des Dienstes nicht selten zum ersten Male deutliche Erscheinungen hervorrief. Wenn, wie ich nachweisen konnte, unter einer großen Zahl (300) von Zivilpersonen mit guter Sehschärfe, die nicht über Nachtblindheit klagten, nur 66% normale Reizschwelle und Endempfindlichkeit besaßen, von den übrigen etwa der sechste Teil eine Verminderung der Endempfindlichkeit auf mehr als ein Drittel der Norm nachweisen ließ, so zeigt das, wie verbreitet die Lichtsinnstörungen sind. Dabei handelte es sich keineswegs nur um Fälle des ersten Typus, d. h. einfache Erhöhung der Reizschwelle (58,2%), sondern häufig (in 40,3%) zugleich um eine Störung der Adaptation (dritter Typus). Ich konnte weiter zeigen, daß auch hier der Myopie eine besondere Bedeutung zufällt — unter 64 Myopen von 1 bis 6 Diopr. hatten nur 37 normale Endempfindlichkeit, unter 13 Fällen von höherer Myopie nur 2 — und daß auch mit vorrückendem Lebensalter eine deutliche Zunahme der Störungen zu erkennen ist (der Prozentsatz steigt von 11,6% im 1. und 2. Jahrzehnt auf 35% im 5. Jahrzehnt).

Diese Tatsachen werfen ein besonderes Licht auf die Entstehung der Nachtblindheit im Kriege. Wenn sich bei einer großen Anzahl von Menschen eine Minderwertigkeit gleichen Grades des der Dunkelanpassung dienenden Apparates feststellen läßt wie bei vielen Nachtblinden unter den Kriegsteilnehmern, so liegt die Vermutung nahe, daß bei sehr vielen Nachtblinden unter den Kriegsteilnehmern die Störung schon vor dem Militärdienst bestand, vielleicht, ohne daß sie davon etwas wußten, wenn Beruf und Lebensweise keine höhere Anforderungen an das Sehen im Dunkeln stellten. Weitere wichtige Gründe für diese Annahme sind die Häufigkeit hereditärer Einflüsse und endlich die Beziehung zwischen Refraktionsstörungen (in erster Linie Myopie) und Lichtsinnstörungen.

Es wäre aber sicherlich falsch, diese Auffassung zu verallgemeinern und jede Nachtblindheit, die sich im Kriege bemerkbar machte, in dieser Weise zu erklären. Bei genauerer Berücksichtigung aller Verhältnisse müssen wir für eine größere Anzahl von Fällen — unter meinen 500 Fällen waren es 72 — annehmen, daß die Nachtblindheit während des Krieges und unter dem Einfluß besonderer Einwirkungen entstand.

Diese Fälle sind von besonderer Bedeutung, da bei ihnen die Frage der Dienstbeschädigung näher zu erörtern ist. Freilich ist es nicht immer leicht zu entscheiden, ob ein Fall dieser Gruppe zugehört. Es kann natürlich sein, daß eine Minderwertigkeit der Adaptation oder höherer Schwellenwert schon vorher bestand, daß der Patient entweder im guten Glauben oder um einen Vorteil zu erreichen, die Störung auf den besonderen Einfluß zurückführt. Es kann auch sein, daß eine bereits bestehende Störung des Lichtsinnes z. B. durch einen Blutverlust, eine schwere Darmerkrankung, eine hochgradige Abmagerung verstärkt wurde. Auch psychogenen Einflüssen kann hierbei von Haus aus neurasthenischen Personen eine Bedeutung zufallen. Hier ist es Aufgabe des Arztes, die besonderen Umstände des Einzelfalles eingehend zu berücksichtigen, die Zuverlässigkeit der Angaben des Patienten genau zu prüfen und wenn irgend möglich durch wiederholte Untersuchung und längere Beobachtung den Verlauf der Störung zu kontrollieren. Jedenfalls darf man bei einer Störung, die so wenig sichere objektiv nachweisbare Zeichen bietet, sich nicht

auf ein einzelnes Symptom verlassen, sondern muß die Gesamtheit der Erscheinungen einer kritischen Prüfung unterziehen.

Bei 24 meiner Fälle trat die Nachtblindheit nach einer Verwundung auf, besonders nach einer solchen, die von stärkerem Blutverlust gefolgt war. Einige dieser Fälle konnte ich durch mehrere Wochen beobachten und mich davon überzeugen, daß sich die Empfindlichkeit bis zur Norm hob. In einigen anderen Fällen trat nur eine geringe Besserung ein. Von den 24 Fällen gehörten 10 dem ersten, nur einer dem zweiten, 13 dem dritten Typus an.

In 10 Fällen machten sich die ersten Zeichen von Nachtblindheit nach einer schweren Darmerkrankung (Ruhr, Typhus, Paratyphus) bemerkbar. Auch von diesen Fällen besserten sich mehrere, die ich länger beobachten konnte, erheblich in kurzer Zeit, sobald sich der Körperzustand hob.

Hierher sind weiter 18 Fälle zu rechnen, bei denen infolge schlechter Ernährung (11mal in russischer Gefangenschaft) eine hochgradige Abmagerung aufgetreten war, vielleicht auch 4 Fälle von Malaria, 7 Fälle von akuter im Kriege entstandener Nierenentzündung und 3 Fälle von Gelenkrheumatismus. Allen diesen Erkrankungen ist gemeinsam, daß sie nicht selten den Allgemeinzustand erheblich beeinträchtigen und einen Erschöpfungszustand herbeiführen, der als wesentliche Ursache der Netzhautstörung gelten kann. Wissen wir doch, daß Nachtblindheit sich auf der Grundlage einer akuten Ernährungsstörung entwickeln kann.

Ein weiterer Fall betraf einen Grenadier, der vor 3 Monaten eine Optochinamblyopie durchgemacht hatte. Der Visus war zwar zur Norm zurückgekehrt, das Gesichtsfeld aber besonders für Blau noch erheblich eingeengt und die Anfangsreizschwelle 15mal erhöht, die Endempfindlichkeit auf ca. 1/100 der Norm vermindert (Typus III). Nach weiteren 3 Wochen war die Anfangsreizschwelle auf das Dreifache der Norm erhöht, die Endempfindlichkeit auf 1/3 vermindert, d. h. es bestand nur noch eine Erhöhung der Reizschwelle (Typus I). Die Papille war abgeblaßt, scharf begrenzt, die Netzhautgefäße auffallend eng. Der Fall entspricht mehreren von Schreiber mitgeteilten Beobachtungen, bei denen gleichfalls nach Optochinamblyopie eine länger dauernde Hemeralopie nachzuweisen war.

Endlich beobachtete ich 5 Fälle von Nachtblindheit, die sich nach intensiver Schneeblendung (3mal in den Karpathen) einstellte, und zwar 3mal bei Personen, die früher angeblich stets im Dunkeln gut gesehen hatten, 2mal bei solchen, die bereits vorher eine Lichtsinnstörung hatten, die aber nach der Schneeblendung erheblich zunahm. Hier handelte es sich 3mal um den III. Typus, einmal um den I. und einmal um den II. Typus. Der Verlauf war ein günstiger, indem 3mal mehrere Wochen nach der Blendung normale Verhältnisse, 2mal eine leichte Schwellenerhöhung (die offenbar schon vorher bestanden hatte) festzustellen war.

Überblicken wir nochmals diese 72 Fälle, so zeigt sich, daß es sich durchweg um ziemlich akut entstandene Hemeralopie handelte, die sich meist nach Behandlung erheblich besserte. Allerdings habe ich auch eine größere Anzahl von Fällen gesehen, bei denen sich angeblich die Störung im Kriege akut entwickelt hatte, bei denen aber eine Besserung ausblieb. In diesen Fällen ließ sich aber fast immer das eine oder andere Anzeichen nachweisen, das gegen eine akute Hemeralopie und für längeres Bestehen der Nachtblindheit sprach (Heredität, Refraktionsstörungen). Diese Fälle gehören also nicht hierher, sondern in die große Gruppe derjenigen Fälle, wo es sich um ein altes Leiden handelte, das dem Patienten erst später zum Bewußtsein kam.

Die Besserungsfähigkeit der nach besonderen Einflüssen akut entstandenen Nachtblindheit entspricht auch durchaus unseren Erfahrungen vor dem Kriege, z. B. im Frühjahr 1911, wo in der Provinz und im Königreich Sachsen zahlreiche Fälle von Hemeralopie beobachtet wurden, die offenbar durch Ernährungsstörungen entstanden waren. Ich habe damals in Leipzig mehrere solcher Fälle beobachtet, die nach roborierender Diät schnell zur Heilung gelangten.

Wir kommen also zu dem praktisch wichtigen Schlusse, daß die Fälle von Nachtblindheit, die im Kriege durch besondere mit dem Kriege zusammenhängende Einwirkungen hervorgerufen werden und deshalb als Dienstbeschädigung anzusehen sind, eine gute Prognose geben. Ich wenigstens habe unter meinem reichen Material keinen einzigen Fall gehabt, bei dem ich nach eingehender Beurteilung des Krankheitsbildes eine dauernde

Dienstbeschädigung durch Nachtblindheit annehmen mußte. Auch aus der Literatur ist mir kein solcher Fall bekannt geworden. Daß für die chronische meist angeborene Form der Nachtblindheit, der die meisten Fälle unserer Kriegsnachtblinden zuzurechnen sind, eine Besserung kaum zu erwarten ist — abgesehen von den Schwankungen, die auch bei dieser Form unter dem Einflusse des Allgemeinzustandes vorkommen können —, liegt auf der Hand. Es handelt sich hier ja nicht im eigentlichen Sinne um eine Erkrankung — wenn wir die Fälle von Chorioretinitis, die natürlich anders zu beurteilen sind, ausscheiden —, sondern um eine Minderwertigkeit, die natürlich je nach den gestellten Ansprüchen mehr oder weniger hervortritt.

Die Behandlung der akut entstandenen Nachtblindheit wird in erster Linie für Hebung des Körperzustandes zu sorgen haben, wobei kräftige gemischte Kost, Vermeidung von Giften, Sorge für Ruhe und Schlaf die Hauptrolle spielen. Daneben wird man ein solches Auge zweckmäßig im Freien gegen grelles Licht schützen, was am besten durch solche Schutzbrillen geschieht, die besonders kurzwellige Strahlen absorbieren (Hallauer-, Enixanthos-, Euphosglas).

Von Kräftigungsmitteln, die bei Nachtblindheit seit alters einen großen Ruf genießen, sind Leberpräparate und Lebertran zu nennen. Auch von Eisen- und Lezithinpräparaten berichten manche Autoren einen günstigen Einfluß.

Ich erwähnte bereits, daß von Paul und Goldmann die Nachtblindheit der Kriegsteilnehmer als Zeichen von Neurasthenie bzw. als „Teilerscheinung eines zerebralen Symptomenkomplexes" bezeichnet wurde und daß ich dieser Ansicht nach meinen Erfahrungen nicht beipflichten kann. Zunächst haben Wessely, Löhlein und Junius zweifellos mit Recht darauf hingewiesen, daß keineswegs alle Personen wirklich nachtblind sind, die es zu sein glauben, da die verschiedensten Sehstörungen, die sich nach nervöser und psychischer Erschöpfung entwickeln, bei denen nach Löhlein Arteriosklerose, Migräne, Nikotinvergiftung, Alkoholabusus, neurasthenische Veranlagung die entscheidende Rolle spielen, dieses Bild vortäuschen können.

Nach Schilderung ihrer Beschwerden sollen sich solche Leute von den echten Hemeralopen unterscheiden. Sie klagen über Flimmern, Funkensehen, Kopfschmerz, Schwindel, Schlaflosigkeit und empfinden nach einigen Ruhetagen Besserung. Solche Fälle haben offenbar Paul und Goldmann zu der Meinung gebracht, deren Verallgemeinerung unzutreffend ist.

Ich habe bei meinen Fällen stets auf nervöse Erscheinungen genau geachtet und darüber Aufzeichnungen gemacht. In etwa 10% fand ich Zeichen, die auf nervöse Veranlagung hinwiesen. In etwa der Hälfte dieser Fälle handelte es sich um dürftig ernährte bzw. stark abgemagerte Leute mit blasser Gesichtsfarbe, die entweder durch die Einflüsse des Krieges besonders gelitten oder von Haus aus wenig zuzusetzen hatten. Solche Fälle, bei denen es sich um rein psychogene Nachtblindheit handelte, wie ich sie auch mehrfach beobachtet habe, sind hier nicht mitgerechnet. Diese Fälle sind von der echten Nachtblindheit abzusondern. Sie lassen sich von dieser bei eingehender Adaptationsprüfung meist leicht unterscheiden, da sie ungewöhnlich hohe Reizschwellen anzugeben pflegen und nach suggestiver Beeinflussung normale Werte nachweisen lassen. Als Beispiel erwähne ich einen Fall, bei dem die Endempfindlichkeit anfangs auf $^1/_{100}$ der Norm, nach faradischer Suggestivbehandlung auf 1 angegeben wurde.

Simulierte Nachtblindheit ist nach meinen Erfahrungen nicht schwer festzustellen, wenn der Untersucher die Prüfung der Reizschwelle so einrichtet, daß grobe Täuschungen leicht bemerkt werden. Auch aus der Art, wie der Patient seine Beschwerden schildert, bei der Untersuchung der Sehschärfe, des Gesichtsfeldes (Prüfung in verschiedener Entfernung) und des Farbensinnes lassen sich oft Widersprüche ableiten, die auf den Verdacht der Simulation oder Übertreibung hinlenken. Auch hier ist der einzige Weg, der sicher zum Ziele führt, eine genaue Untersuchung nach zuverlässiger Methode.

Im Beginn des Krieges hat man häufig von einer „Kriegshemeralopie“ gesprochen und geschrieben, d. h. die Meinung vertreten, daß es eine besondere lediglich durch die Einflüsse des Krieges entstandene Sehstörung gebe, die sich als Nachtblindheit äußert. Je mehr und genauer die Fälle untersucht wurden, um so mehr verlor diese Meinung an Boden. Jetzt sind sich wohl alle deutschen Autoren darüber einig, daß die Bezeichnung Kriegshemeralopie unzutreffend ist und vermieden werden muß, wie ich bereits in meiner ersten Veröffentlichung hervorgehoben habe. Wenn sich im Kriege die Zahl der Fälle so außerordentlich vermehrt und die Aufmerksamkeit des Truppenarztes in hohem Grade geweckt haben, so lag das in erster Linie an den Anforderungen, die der moderne Krieg an die Orientierung im Dunkeln stellt und an dem Umstande, daß niemals früher eine so große Anzahl auch älterer Personen zum Waffendienst eingezogen wurde. Nur in etwa dem siebenten Teil der im Kriege untersuchten Fälle von Nachtblindheit (soweit meine Beobachtungen ergeben) ist die Entstehung der Störung mit Wahrscheinlichkeit auf besondere Umstände zurückzuführen, die mit dem Kriege im Zusammenhang standen. Aber auch in diesen Fällen fällt dem Kriege nur insofern eine Bedeutung zu, als er häufiger als die Friedenszeit zu Störungen des Körpers führt, die von Nachtblindheit gefolgt sein können (z. B. Blutverlust, Nierenleiden, Darmerkrankungen, hochgradige Abmagerung, Blendung usw.).

Da diese mehr akut entstehende Nachtblindheit sich schnell zurückbildet und keine dauernden Störungen zu hinterlassen pflegt, ist die Frage der Dienstbeschädigung von untergeordneter Bedeutung. Jedenfalls bedarf jeder Fall, bei dem Anspruch auf Rente erhoben wird, eingehendster Prüfung. Diese hat sich nicht nur auf die Frage zu erstrecken, ob der Prüfling nicht schon vor dem Kriege nachtblind war (wofür Zeichen alter Netzhaut- und Aderhauterkrankungen, Heredität, höhere Refraktionsstörungen, besonders Myopie, sprechen würden), sondern hat auch die zeitliche Entwicklung der Störung, die Art der angegebenen Ursache und den Grad der Lichtsinnstörung genau zu berücksichtigen.

Noch wichtiger ist vom militärärztlichen Standpunkte die Frage, wie die *Dienstfähigkeit der Nachtblinden* zu beurteilen ist. Daß hierüber unter den Fachkollegen große Unsicherheit herrscht, hat mir die Beantwortung der Fragebogen gezeigt. Manche Ärzte waren der Meinung, daß Nachtblindheit die Dienstfähigkeit überhaupt nicht beeinträchtige — andere, daß die Nachtblinden völlig dienstunbrauchbar seien. Beides halte ich für unzutreffend. Die Störung ist je nach dem Grade der Nachtblindheit und der Art der Verwendung im Militärdienste so verschieden, daß jeder einzelne Fall einer gesonderten Beurteilung unterliegen muß. Ohne genauere Bestimmung des Grades der Lichtsinnstörung ist ein zutreffendes Urteil überhaupt nicht möglich. Dies beweist die Notwendigkeit einer zahlenmäßigen Bestimmung der Störung, in erster Linie der Endempfindlichkeit nach längerer Dunkeladaptation. Gewiß ist es aber wichtig, *allgemeine Leitpunkte für die Beurteilung der Dienstfähigkeit zu gewinnen.*

Um mir hierüber ein gesichertes Urteil zu verschaffen, habe ich einen dreifachen Weg beschritten.

Zunächst fragte ich: In welchem Grade war bei meinen Patienten, die im Felde und in der Garnison schwere Störungen durch Nachtblindheit erfuhren, die Endempfindlichkeit vermindert?

In etwa 10% ergab sich eine Herabsetzung der Endempfindlichkeit auf $^1/_3$ der Norm, in 30% auf $^1/_4$, in 30% auf $^1/_5 - ^1/_{10}$, in 30% auf $^1/_{12} - ^1/_{30}$.

Dabei hatten auch die relativ leichteren Grade von Nachtblindheit ($^1/_3 - ^1/_4$ Endempfindlichkeit) im Felde oft recht beträchtliche Störungen gehabt, hatten sich verirrt, waren gefallen, hatten als Wachtposten nicht beobachten können, als Fahrer beim Train Schaden angerichtet usw.

Es ist hieraus zu schließen, daß eine Herabsetzung der Endempfindlichkeit auf $^1/_3$ für den Dienst bei herabgesetzter Beleuchtung besonders an der Front eine wesentliche Behinderung ergibt auch bei Leuten, die tagsüber in jeder Beziehung tüchtig sind.

Wenn man nun bei Zivilpersonen, die nicht über Nachtblindheit klagen, in einem hohen Prozentsatz (nach meiner Prüfung von 300 Personen bei 23%) eine Herabsetzung der Endempfindlichkeit auf mehr als $^1/_3$ der Norm findet, so könnte man daraus bei oberflächlicher Betrachtung schließen, daß derartige Störungen des Lichtsinnes keine Ausfallserscheinungen zu machen brauchen. Dieser Schluß würde aber falsch sein, da es ganz wesentlich auf die Anforderungen ankommt, die an das Sehen im Dunkeln gestellt werden. Sind diese gering, wie bei sehr vielen Personen im Zivilleben, dann kann die Störung völlig latent bleiben. Werden solche Leute aber zum Kriegsdienste eingezogen und unter Umständen verwendet, wo dem Dunkelsehen eine größere Bedeutung zukommt, dann macht sich ihre Störung als Nachtblindheit bemerkbar.

Der dritte Weg, die Frage zu entscheiden, besteht darin, daß man sich unter die gleichen Verhältnisse bringt, unter denen sich der Nachtblinde befindet. Man kann dies leicht durch Vorschalten von Grauglässern bekannter Absorption.

Ich benutzte dazu eine dichtanliegende Autobrille, die das Gesichtsfeld wenig einengt. Mit Grauglas Nr. 3 (Zeiß, Absorption = 0,2) war meine Reizschwelle auf etwa das 3fache erhöht. Im Gelände zur Nachtzeit hatte ich dann die gleichen Störungen, die von der Mehrzahl meiner Patienten geklagt wurden. In einer mir nicht genauer bekannten Umgebung mit Unterholz, Gräben und unebenem Boden hatte ich die größte Mühe, mich vorwärts zu bewegen. Versetzte ich mich in die Rolle eines Wachtpostens oder Patrouillenführers und beobachtete die weitere Umgebung mit und ohne Grauglas, so trat ein merklicher Unterschied hervor insofern, als ich mit Rauchglas z. B. wohl die Umrisse eines hinter einem Felde gelegenen Gebüsches erkannte, aber nichts von den feinen Helligkeitsunterschieden zwischen den Stämmen des Waldrandes unterscheiden konnte, die mir ohne Grauglas deutlich sichtbar waren.

Ich bin überzeugt, daß die analoge Erscheinung bei nachtblinden Soldaten auf Wachtposten eine ernste Beeinträchtigung ihrer Leistungsfähigkeit bewirken muß und daß es sich, wenn wir die Störung durch Nachtblindheit im Felde heurteilen wollen, nicht nur um das periphere Sehen, die Einengung des Gesichtsfeldes und die daraus sich ergebende Orientierungsstörung handeln kann, sondern auch um die Herabsetzung der Unterschiedsempfindlichkeit im zentralen, der Beobachtung in erster Linie dienenden Teile der Netzhaut.

Wenn aber eine Erhöhung der Reizschwelle auf das 3—5fache der Norm, wie ich es durch Vorsetzen der Rauchgläser bewirkte, ein Auge mit normalem Lichtsinn und mehr als voller Sehschärfe in so ausgesprochener Weise beeinträchtigt, dann dürfen und müssen wir wohl einen Soldaten, der eine gleiche Verminderung der Endempfindlichkeit nachweisen läßt, als ungeeignet für Front- und Nachtdienst bezeichnen.

Ich würde deshalb vorschlagen, die Frontdienstbrauchbarkeit zum Nachtdienst von einem Grade des Lichtsinnes abhängig zu machen, der mehr als $^1/_3$ der Norm beträgt. Dabei ist außerdem der übrige Zustand des Auges (Refraktion, Sehschärfe, Gesichtsfeld, Hintergrundsbefund) mit zu berücksichtigen.

Bei höheren Graden von Lichtsinnstörung (Endempfindlichkeit weniger als $^1/_6$ der Norm) mäßiger Herabsetzung der zentralen Sehschärfe ($^1/_2$—$^1/_3$), Einengung des Gesichtsfeldes und ausgesprochenen Hintergrundsveränderungen (myopische Dehnung, Pigmentarmut, chorio-retinitische periphere oder zentrale Veränderungen) würde ich die Leute als garnison- oder arbeitsverwendungsfähig bezeichnen. Bei der Arbeitsverwendung wird man gut tun, die früher ohne Störung verrichtete Berufsarbeit zum Maßstab zu nehmen, da Armierungsarbeiten nicht selten auch des Nachts unter Umständen verrichtet werden, bei denen der Nachtblinde stark behindert ist.

Empfehlenswert wäre es, in die militärärztlichen Untersuchungsvorschriften einige die Untersuchung und Beurteilung Nachtblinder betreffende Anweisungen aufzunehmen.

Einen bestimmten Prüfungsapparat allgemein einzuführen, erscheint mir nicht erforderlich, wenn für die Einhaltung der für die Prüfung des Lichtsinnes wesentlichen Bedingungen — auf die ich in der Einleitung hingewiesen habe — gesorgt wird. Dagegen sollte stets ein Apparat zur Bestimmung der Reizschwelle verwendet werden, bei dem die Helligkeit meßbar abgestuft und die gleiche Ent-

fernung beibehalten werden kann. Wie bei der Prüfung der Sehschärfe sollte die Herabsetzung der Empfindlichkeit des Patienten durch einen Bruch ausgedrückt werden, der im Zähler den für den Patienten, im Nenner den für das normale Kontrollauge gefundenen Wert anzeigt. Dies ist bei Verwendung der meisten der angegebenen Apparate möglich.

Für die Beurteilung des Grades der Lichtsinnstörung ist in erster Linie die Endempfindlichkeit (nach einer Dunkelanpassung von mindestens 15 Min. besser 30 Min.) maßgebend. Wünschenswert ist außerdem die Angabe der Anfangsreizschwelle, da aus dem Verhältnis der Anfangs- und Endempfindlichkeit der Typus der Störung (ob einfache Schwellenerhöhung, Adaptationsstörung oder beides) hervorgeht.

Zweckmäßig ist es, den Grad der Lichtsinnstörung im Soldbuch und in der Mannschaftsuntersuchungsliste zu vermerken.

Während die durch zahlreiche Erfahrungen und sorgfältige Untersuchungen gestützte Kenntnis der Erscheinungsform der Nachtblindheit im letzten Kriege eine zuverlässige Beurteilung der praktisch wichtigsten Fragen gestattet, gehen die Meinungen über die Grundlage der Nachtblindheit noch weit auseinander.

Die Hauptschwierigkeit bei der Deutung des Wesens der Nachtblindheit beruht offenbar darin, daß wir es hier mehr mit einem Symptom als mit einer einheitlichen, d. h. durch ein besonderes ätiologisches Moment hervorgerufenen Erkrankung zu tun haben.

Kriénes half sich damit, daß er eine besondere Gruppe von Hemeralopiefällen als essentielle oder idiopathische zusammenfaßte und den symptomatischen gegenüberstellte, d. h. denjenigen, bei denen die Nachtblindheit nur das Symptom einer Netzhaut- oder Aderhauterkrankung darstellt.

Diese Unterscheidung halte ich nicht für glücklich, da der Name essentiell oder idiopathisch nur eine Umschreibung unserer Unkenntnis von den grundlegenden Ursachen ist und unzutreffend wird, wenn wir die verschiedenartigsten Schädigungen kennenlernen, die zur Nachtblindheit führen können.

Auch die Unterscheidung zwischen einer akuten und einer chronischen (habituellen) Form ist, wie wir gesehen haben, schwer durchzuführen, sahen wir doch, daß gerade die in diesem Kriege hervortretende Nachtblindheit in der Mehrzahl der Fälle in ihrer Entstehung weit zurückreichte, auch wenn sie früher keine oder nur geringe Erscheinungen hervorrief.

Unterziehen wir nun die bei der Entstehung der Nachtblindheit in Betracht kommenden Faktoren einer näheren Prüfung, so finden wir zunächst, daß die Erblichkeit eine wesentliche Rolle spielt. Hierfür spricht, daß in 24,8% meiner 500 Fälle hereditäre Einflüsse festgestellt werden konnten. Auch von anderen Autoren (Kriénes, Best, Löhlein) wird auf die Bedeutung der Heredität hingewiesen, und Trac fand bei einer großen Familie von 2121 Personen 135 Nachtblinde.

Diese Einflüsse können nicht auf Vererbung eines bestimmten Refraktionszustandes (Myopie, Astigmatismus) zurückgeführt werden, denn es finden sich hier alle Refraktionszustände vertreten. Auch eine hereditär übertragene abnorme Beschaffenheit der Netz- und Aderhaut (Pigmentarmut) erklärt diese Fälle nicht, wenigstens nicht in ihrer Mehrzahl. Es muß sich demnach um Veränderungen handeln, die, ohne an ophthalmoskopisch sichtbare Erscheinungen gebunden zu sein, die Lichtempfindung der Netzhaut beeinträchtigen — vielleicht durch abnorm enge Aderhautgefäße oder feine Störungen im Pigment oder Sinnesepithel.

Auf eine parasitäre Ursache der Nachtblindheit ist von verschiedenen russischen Autoren (Adamück, Schtschepotiew, Walter, Roussanoff, Vennemann) hingewiesen worden.

Adamück nahm an, daß Plasmodien ähnlich denen der Malaria die Hemeralopie hervorrufen, die bei Dunkelkur im Blutkreislauf absterben sollen, Vennemann beobachtete 42 Fälle akuter Nachtblindheit bei Kindern, bei denen Fieber und Kopfschmerzen der Nachtblindheit vorausgingen.

Es ist zuzugeben, daß Infektionskrankheiten, indem sie die Widerstandsfähigkeit des Körpers herabsetzen, zu Abmagerung und Ernährungsstörungen führen, besonders bei dazu veranlagten Personen das Auftreten hemeralopischer Störungen begünstigen können. Nach meinen Erfahrungen ist hier besonders an Darmerkrankungen (Ruhr, Cholera, Typhus) und an Malaria zu denken. Es würde nicht ohne Interesse sein, bei einer großen Zahl derartiger Kranker den Lichtsinn fortlaufend zu untersuchen.

Im übrigen wird man die Hypothese von der infektiösen Grundlage der Nachtblindheit ablehnen müssen.

Das gleiche gilt für die eigenartige Ansicht von Charitonow, der bei einem russischen Regiment während der Schießübungen im Freien 357 Mann an Hemeralopie erkranken sah und als Hauptursache einen Akkomodationsspasmus und dadurch hervorgerufene Zirkulationsstörungen im Auge annimmt.

Auch die Annahme Selitzkys und Maklakoffs, von denen die Nachtblindheit auf eine vasomotorische Neurose zurückgeführt wird, entbehrt jeder sicheren Grundlage.

Daß Toxine, vielleicht auch Autotoxine zur Nachtblindheit führen können, ist für das Optochin, Chinin, Atoxyl und den Methylalkohol festgestellt. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß chronischer Alkohol- und Tabakmißbrauch unter den prädisponierenden Ursachen mitwirkt (wie z. B. von Uhthoff angenommen wird). Ich habe bei meinen Fällen auch hierauf geachtet, aber nur in wenigen Fällen Zeichen von chronischer Alkohol- und Tabakvergiftung nachweisen können.

Da chronischer Alkoholismus häufig zu Unterernährung, zu Darmstörungen und Leberleiden führt, kann seine Beziehung zur Nachtblindheit auch eine indirekte sein.

Neuerdings beschreibt Jess 4 Fälle von Nachtblindheit nach Gasvergiftung, bei denen mir der Zusammenhang zwischen Nachtblindheit und Gaserkrankung nicht einwandfrei erwiesen erscheint, da mehrere Monate zwischen der Gasvergiftung und dem Bemerken der Sehstörung im Dunkeln verstrichen. Daß die Hemeralopie sicher kein regelmäßiges Begleitsymptom der zu Augenstörungen führenden Gasvergiftung bildet, davon habe ich mich in einer Reihe von Fällen überzeugen können.

Der allgemeine Körperzustand ist zweifellos für viele Fälle von Nachtblindheit von Bedeutung. Es kann kein Zweifel sein, da das gehäufte Auftreten der Störung so oft bei schlecht und einseitig ernährten Personen, bei Insassen von Gefangenenanstalten, in belagerten Festungen, nach langer Fastenzeit (in Rußland) beobachtet wurde.

Auch unter den Nachtblinden des letzten Krieges befinden sich viele, bei denen der Einfluß dieses Faktors unverkennbar ist.

So sah ich im ersten Kriegsmonat mehrere Nachtblinde, die bei dem stürmischen Vorgehen im Westen tagelang fast nur von rohen Feldfrüchten gelebt hatten und erheblich abgemagert waren. Aber auch unter den im weiteren Verlaufe des Krieges erkrankten Nachtblinden, die ich beobachten konnte (72 Fälle), bildeten akute Ernährungsstörungen einen hohen Prozentsatz (28 Fälle). In 11 Fällen handelte es sich um Soldaten, die lange Zeit in russischer Gefangenschaft schwere Entbehrungen hatten ertragen müssen und ganz heruntergekommen waren.

Auf die wesentliche Mitwirkung des Ernährungszustandes wird von vielen Autoren hingewiesen (Zade, Best, Löhlein u. a.). Auffallend war mir, daß ich unter meinen Fällen nur 3mal xerotische Flecken der Bindehaut nachweisen konnte. Die Beziehungen der Xerose zur Hemeralopie einerseits und dieser zur Keratomalazie der Neugeborenen andererseits, Leiden, deren gemeinsame Grundursache eine schwere Ernährungsstörung bildet, sind neuerdings durch experimentelle Untersuchungen geklärt worden.

Wenn Holst und Fröhlich durch ausschließliche Verfütterung von Hafer und anderen Getreidearten bei Meerschweinchen Skorbut, Eykmann durch Verfütterung von geschältem Reis bei Geflügel das Krankheitsbild der Beriberi hervorrufen konnten, wenn Freise und Frank bei Ratten, die mit chemisch reinen Nahrungsgemischen gefüttert wurden, Keratomalazie auftreten sah, so legt das den Gedanken nahe, daß auch die Nachtblindheit (die bei Skorbut und Beriberi häufig vorkommt), in gleicher

Weise entstehen kann. Man wird hier an die Theorie der Vitamine (Casimir Funk) denken müssen, nach welcher Störungen der verschiedensten Art auftreten können, wenn der Nahrung bestimmte, für die Lebensvorgänge sehr wichtige chemische Stoffe fehlen.

Auf eine Stoffwechselstörung als Ursache der Hemeralopie hat auch Ishiwara hingewiesen, der den Fettgehalt des Blutes bei seinen Nachtblinden vermindert fand.

Auch bei der nach Nieren- oder Lebererkrankungen auftretenden Hemeralopie kann man in Stoffwechselstörungen die wesentliche Ursache sehen. Damit ist natürlich noch nichts über den pathologischen Vorgang in der Netzhaut, der die Hemeralopie veranlassen würde, ausgesagt.

Es wäre auch sicherlich falsch, wenn wir stets eine Allgemeinstörung als Grundursache der die Nachtblindheit bedingenden Netzhautveränderung annehmen wollten, wie es z. B. Jess mit der Annahme eines ernährungstoxischen Ödems für die essentielle Hemeralopie tut. Selbst wenn diese Vermutung für eine Reihe von Hemeralopiefällen zutreffen kann, darf sie nicht verallgemeinert werden. Als lokales zur Nachtblindheit in Beziehung stehendes Moment ist von verschiedenen Seiten auf die Absorption blauer Strahlen durch die brechenden Medien des Auges hingewiesen worden. Besonders die ausgesprochene Störung der Blauempfindung bei herabgesetzter Beleuchtung, die ein fast konstantes Symptom der Hemeralopie bildet, kann durch Gelbfärbung der Linse im Alter, des Glaskörpers — den Hirschberg bei Hemeralopen gelb gefärbt fand — oder der Netzhaut (z. B. bei Santoninvergiftung — Haab, Chorioiditis — Knies, Mace und Nicati) erklärt werden. Krienes meint, daß kein gelber Farbstoff die brechenden Medien zu färben braucht, da jede diffuse Trübung besonders die blauen Strahlen absorbiere und dadurch die Blauempfindung herabsetze. Auch die nicht allzu selten bei Ikterischen auftretende Hemeralopie könnte man durch Absorption der relativ kurzwelligen Strahlen des Sonnenspektrums, die bei Nacht und in der Dämmerung besonders in Betracht kommen, erklären. Indessen würde diese Absorptionszunahme der brechenden Medien zwar eine Schwellenerhöhung, nicht aber eine Störung der Adaptationskurve zur Folge haben. Eine Lichtsinnstörung vom zweiten oder dritten Typus würde durch sie keine Erklärung finden, sondern eine Beeinträchtigung desjenigen Apparates, an der die Empfindlichkeitssteigerung gebunden ist, d. h. der Netzhaut voraussetzen.

Aus diesem Grunde kann in einer Trübung oder Färbung der brechenden Medien nicht die allgemeine Ursache der Nachtblindheit anerkannt werden.

Unter den lokalen, zur Nachtblindheit disponierenden Faktoren kommt der Kurzsichtigkeit, wie wir sahen, eine besondere Bedeutung zu. Dies kann kein Zweifel sein, da unter meinen 500 Nachtblinden sich 45% Myopen (davon 52% mit mehr als 6 Dioptr.) befanden. Ich stimme deshalb Seggel und Hillemanns bei, die im Gegensatz zu Stilling und Landolt, denen sich neuerdings Augstein angeschlossen hat, hervorheben, daß in der Pathologie der Myopie Lichtsinnstörungen eine erhebliche Rolle spielen, die nicht nur auf Zerstörung des Pigmentes der Netzhaut, sondern auch auf Schädigung des Sinnesepithels beruhen können.

Ein nicht unwichtiges Moment für die Entstehung der Nachtblindheit bildet weiterhin die Blendung. Schon die älteren Autoren, die über gehäuft auftretende Hemeralopie berichteten (v. Graefe, Blessig, v. Michel u. a.) betonen die Wichtigkeit der Blendung. Es wäre jedoch falsch, die Nachtblindheit als Lichtschädigung anzusehen, wie z. B. die Kurzschlußblendung oder das Skotom nach Beobachtung der Sonnenscheibe. Hier kommt es bei kurzdauernder Wirkung hoher Strahlenintensität zu ganz bestimmten Störungen der Funktion des vorher gesunden Auges, die mit Nachtblindheit nichts zu tun haben. Die Blendung, welche dem akuten Ausbruch der Nachtblindheit vorausgeht, ruft am Auge eines Gesunden keine Erscheinung hervor. Diejenigen, bei denen sie zur Nachtblindheit führt, sind in ihrer Ernährung heruntergekommene bzw. einseitig ernährte oder sonst zur Hemeralopie bereits neigende

Menschen. Wir können also, streng genommen, nicht sagen, daß Blendung Nachtblindheit hervorrufe. Vielmehr müssen wir uns vorstellen, daß die durch helles Licht bewirkte starke Dissimilation in der Netzhaut die Störung des der Assimilation dienenden Apparates plötzlich hervortreten läßt bzw. eine bereits vorher vorhandene latente Störung manifest macht.

Für die Nachtblindheit im Kriege kam Blendung als auslösendes Moment nur vereinzelt in Betracht, unter meinen 500 Fällen nur 5mal.

Wir haben verschiedene Faktoren kennengelernt, die eine Disposition zur Nachtblindheit geben oder bei vorhandener Disposition die Störung auslösen können. Eine einheitliche Entstehungsursache läßt sich aus den zahlreichen Beobachtungen, zu denen der Krieg einen reichen Beitrag geliefert hat, nicht entnehmen. Im Gegenteil müssen wir daran festhalten, daß die Nachtblindheit nicht eine auf bestimmter Ursache beruhende Erkrankung, sondern ein Symptom ist, das in verschiedener Weise entstehen kann. Ist durch die Untersuchung eine Beeinträchtigung des Adaptationsverlaufes festgestellt, so müssen wir an eine Störung der Netzhaut denken, die angeboren oder erworben, und zwar durch die verschiedensten Umstände erworben oder ausgelöst sein kann. Nicht selten werden mehrere Faktoren zusammenwirken. So kann, wie eine größere Zahl meiner Beobachtungen zeigt, eine akute Einwirkung, die mit dem Kriege in Zusammenhang stehen kann, aber nicht stehen muß (Blendung, Blutverlust, einseitige, mangelhafte Ernährung, Vergiftungen, Abmagerung, Strapazen), den Symptomenkomplex um so eher auslösen, wenn bereits vorher eine Disposition (durch ererbte Anlage, Myopie, Pigmentarmut der Netzhaut) vorhanden war. In anderen Fällen werden die letztgenannten Umstände ausreichen, die Minderwertigkeit der Anpassung an herabgesetzte Beleuchtung hervortreten zu lassen, besonders wenn die Anforderungen an das Dunkelsehen wie bei vielen Kampfhandlungen des Krieges gesteigert sind.

Fragen wir endlich nach der anatomischen Grundlage der Nachtblindheit, so müssen wir zugeben, daß wir darüber nichts Sicheres wissen und in dieser Richtung auch durch die Erfahrungen des letzten Krieges nicht wesentlich gefördert worden sind.

Wir wissen, daß die Nachtblindheit als Symptom bei einer Reihe anatomisch gut bekannter Netzhaut- und Aderhauterkrankungen auftritt. Ob aber die bei diesen Erkrankungen nachgewiesenen Störungen des Pigmentepithels, Verengerung der Aderhautgefäße, degenerative Veränderungen des Sinnesepithels oder Störungen der Sehsinnsubstanzen, die sich dem anatomischen Nachweise entziehen, als Ursache der Adaptationsverminderung anzusprechen sind, bleibt zweifelhaft. Natürlich liegt der Schluß nahe, daß eine Erkrankung des Sinnesepithels und der Pigmentzellen der Netzhaut den der Adaptation dienenden Apparat in Mitleidenschaft zieht — aber über die feineren Vorgänge, die dabei in Betracht kommen, sind wir nicht unterrichtet. Daß ausgesprochene ophthalmoskopisch nachweisbare Pigmentstörungen bei hemeralopischen Augen häufig fehlen und selbst, wenn sie vorhanden sind, keine ausreichende Erklärung geben, habe ich oben bereits erwähnt. Aus dem Umstande, daß Retinitis pigmentosa mit Hemeralopie einhergeht, zu schließen, daß jede Nachtblindheit, wie Krienes will, als eine Chorioretinitis, s. Retinitis externa diffusa aufzufassen sei, scheint mir nicht begründet. Dasselbe gilt für die neuerdings von Jess aufgestellte Hypothese eines ernährungstoxischen Ödems der Netzhaut als Grundlage der sog. essentiellen Hemeralopie.

Wenn Jess als Stütze seiner Auffassung einige Fälle anführt, wo er neben geringer Venenhyperämie und Venenpuls ein zartes, peripapilläres Ödem der Netzhaut nachweisen konnte, so muß ich dem entgegenhalten, daß es sich dabei nach meinen Erfahrungen keineswegs um eine konstante Erscheinung handelt und daß bei ausgesprochenem Netzhautödem die Adaptation völlig normal sein kann. Jedenfalls braucht die anatomische Grundlage der Hemeralopie weder in einer Zirkulationsstörung

noch in einer Pigmentdegeneration der Netzhaut zu bestehen. Schon eine Störung in der Assimilation der Sehsinnsubstanzen oder eine verminderte Funktionsfähigkeit des Sinnesepithels würde eine Adaptationsstörung erklären.

Parinaud nahm an, daß die Hemeralopie durch eine Erkrankung des Dunkelapparates, d. h. der Stäbchen und eine Störung der Sehpurpurbildung bedingt sei. Auch v. Kries vertrat eine ähnliche Meinung, gibt aber zu, daß auch mehr zentralwärts gelegene Teile des Apparates geschädigt sein könnten. v. Hess hat jedoch nachgewiesen, daß die Annahme von Parinaud nicht zutreffend sein kann, da die Nachtblinden auch für Rot eine Unterempfindlichkeit und auch im stäbchenfreien Bezirk keine normale Funktion zeigten. Wenn Behr ein höheres nervöses Zentrum für die Adaptation annimmt, so spricht das nicht gegen retinalen Sitz der Störung, da natürlich jede das Organ der Adaptation angreifende Schädigung zur Nachtblindheit führen kann.

Mag auch die Frage nach der anatomischen Grundlage der Nachtblindheit noch offen sein und vermutlich auch, da es sich um äußerst feine Vorgänge handelt, die sich einem anatomischen Nachweis entziehen, noch lange einer Beantwortung harren, sicherlich ist unsere Kenntnis von der Nachtblindheit durch die Erfahrungen des letzten Krieges wesentlich gefördert worden. Die Bedeutung der Lichtsinnstörung für die nächtlichen Kampfhandlungen, die in modernen Kriegen eine große Rolle spielen, ist so deutlich hervorgetreten, daß man ihr in den militärärztlichen Prüfungsvorschriften, im Unterricht der Militärärzte und bei den Bestimmungen für das Aushebungsgeschäft wird Rechnung tragen müssen.

Für die ophthalmologische Wissenschaft ist der Krieg auch auf diesem eng umgrenzten Gebiete dadurch zum Lehrmeister geworden, daß er ein außerordentlich reichhaltiges Material von Fällen lieferte und zu einem eingehenden Studium derselben aufforderte, welches manches nicht nur in praktischer, sondern auch in wissenschaftlicher Hinsicht wertvolle Ergebnis zutage gefördert hat.

Seit Abschluß meines Aufsatzes sind in den medizinischen Zeitschriften mehrere Mitteilungen über Nachtblindheit erschienen, auf die ich nicht näher einzugehen brauche, da sie in allen wesentlichen Punkten eine Bestätigung meiner Ausführungen ergeben. Dagegen möchte ich kurz auf einen Aufsatz von Henry Smith im Journ. A. M. A., 24. September 1921, hinweisen, dessen Kenntnis ich Herrn Kollegen Axenfeld verdanke, da die Ausführungen von Smith nicht unwidersprochen bleiben dürfen. Smith berichtet, er sei bereits im Juli 1914 der Überzeugung gewesen, daß die Nachtblindheit auf Simulation beruhe, habe dies aber nicht mitgeteilt, da er meinte, daß die Deutschen nicht imstande seien, die Simulation der Nachtblindheit auf wissenschaftlichem Wege zu entdecken und von der Smithschen Entdeckung zuungunsten ihrer Feinde Gebrauch gemacht haben würden. Smith meint, daß mehr als 10% Nachtblinde bei den deutschen Truppen im Kriege vorgekommen seien, während in der Norm 1 Nachtblinder auf 12000 komme, eine Behauptung, die so absurd ist, daß sie keiner Entgegnung bedarf. Seine Entdeckung machte Smith bei der indischen Armee in Mesopotamien. Nachtblindheit durch Ernährungsstörungen stellt Smith ganz in Abrede. Als sog. idiopathische Nachtblindheit erkennt er nur die Fälle von Netzhautdegeneration an, die in Indien meist unpigmentiert auftreten und zur Erblindung führen soll. Dabei soll die Abnahme der Pupillenreaktion der Einengung des Gesichtsfeldes direkt proportinal sein, woraus Smith den Schluß zieht, daß die Lichtreaktion von der Netzhautperipherie, nicht vom Netzhautzentrum, abhänge. Die Untersuchungen von Hess, die das Gegenteil beweisen, scheinen Smith nicht bekannt zu sein. Zum Nachweis der simulierten Nachtblindheit prüft Smith das Gesichtsfeld des Patienten bei Gegenüberstellung unter Vergleich mit seinem eigenen. Einengung des Gesichtsfeldes bei guter Pupillenreaktion hält er für beweiskräftig für Simulation. Von einer Prüfung der Adaptation scheint Smith wenig zu halten — er erwähnt sie nicht einmal. Rutenstreiche

hält er für eine bessere Behandlung der Nachtblindheit als roburierende Diät. — Ich denke, wir deutschen Ophthalmologen brauchen nicht darüber zu trauern, daß Herr SMITH uns seine Entdeckung im Kriege vorenthalten hat, die sich bei genauem Zusehen als eine oberflächliche, jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrende Verallgemeinerung herausstellt.

Daß die deutschen Augenärzte im Kriege mit der Möglichkeit der Simulation von Nachtblindheit gerechnet haben und sie durch geeignete Prüfungsmethoden feststellten, habe ich oben näher ausgeführt. Wäre die Anschauung von SMITH richtig, d. h. würde auch nur ein hoher Prozentsatz der Fälle von Nachtblindheit im Kriege auf Simulation beruht haben, so würde das den deutschen Augenärzten, die sich so vielfach und eingehend mit dieser Störung beschäftigt haben, sicher nicht entgangen sein. Daß eine voreilige unkritische, auf der Beobachtung anscheinend ungenau untersuchter Fälle beruhende Verallgemeinerung ohne wissenschaftlichen und praktischen Wert ist, bedarf keiner näheren Begründung.

Literatur.

1) ADAMÜCK, Zur Ätiologiefrage der Hemeralopie. Zeitschr. f. Augenh. 1893 S. 59.
2) AUGSTEIN, Kriegserfahrungen über Hemeralopie und Augenhintergrund. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 55 S. 474.
3) — Weitere kriegsärztliche Erfahrungen über Hemeralopie und Augenhintergrund. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 57 S. 272.
4) BEHR, Der Reflexcharakter der Adapationsvorgänge, insbesondere der Dunkeladaptation und deren Beziehungen zur topischen Diagnose und zur Hemeralopie. Arch. f. Ophth. 1910 Bd. 75/2 S. 201.
5) BEST, Über die Dunkeladaptation der Netzhaut. Arch. f. Ophth. 1910 Bd. 76/1. S. 146.
6) — Über Nachtblindheit im Felde. M. Med. W. 17. Aug. 1915. S. 1121.
7) — Über Nachtblindheit. Arch. f. Ophth. 1918 Bd. 97 S. 168.
8) BIRCH-HIRSCHFELD, Nachtblindheit im Felde. Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg. 1916 S. 197.
9) — Über Nachtblindheit im Kriege. Arch. f. Ophth. 1916 Bd. 92 S. 273.
10) — Das Fünfpunkt-Adaptometer und seine Anwendung. Zeitschr. f. D. Ophth. Optik. 1917 V. 2 S. 44.
11) — Weitere Untersuchungen über Nachtblindheit im Kriege. Zeitschr. f. Augenh. 1917 Bd. 38 S. 57.
12) — Einige Bemerkungen zur Untersuchung Nachtblinder. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 60 S. 53.
13) BRAUNSCHWEIG, Kurze Mitteilung über die epidemische Hemeralopie im Felde. M. Med. W. 1915 Nr. 9.
14) CAMPOS, Pathogenese der akuten Hemeralopie. Brasil med. Nr. 3–5 1914. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1914 S. 591.
15) CHARITONOW, Zur Frage von der Ätiologie der Hühnerblindheit. Jahresber. f. Ophth. Bd. 24. S. 346.
16) COMBERG, Beiträge zur Hemeralopiefrage. M. Med. W. 1917 Nr. 26 S. 833.
17) ELSCHNIG, Diskuss. zum Vortrag WESSELY. Kriegstagung Budapest 1916.
18) FEILCHENFELD, Ein objektives Symptom zur Prüfung der Nachtblindheit. Med. Klin. Nr. 46 12. Nov. 1916.
19) FREISE, Monatsschr. f. Kinderh. 1914 Bd. 12 S. 687.
20) FRÖLICH u. HOLST, Biochem. Zeitschr. 1912 Bd. 43 S. 89.
21) FUNK, Journ. f. Physiol. 1911 u. 1912 Bd. 43 u. 45.
22) GOLDMANN, Die Hemeralopie als Teilerscheinung eines zerebralen Symptomenkomplexes. Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 36 S. 220 und Wien. Klin. W. 1917 S. 516.
23) GRAEFE, ALFR., Beiträge zum Wesen der Hemeralopie. Arch. f. Ophth. V. S. 112. 1859.
24) HAPP, Die Hemeralopie als Kriegserkrankung und ihre Diagnose. Inaug.-Diss. Berlin 1918.
25) HESS, v., Beiträge zur Kenntnis der Nachtblindheit. Arch. f. Augenh. 1911. Bd. 69. H. 2. S. 205.
26) HILLEMANNS, Lichtsinnstörung, besonders bei Myopie. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1909 Bd. 47 S. 302.
27) HIRSCHBERG, Über Gelbsehen und Nachtblindheit der Ikterischen. Berl. Klin. W. 1885 Nr. 23.
28) HÜBENER, Untersuchungen über hemeralopische Beschwerden und Adaptation bei Soldaten. Arch. f. Ophth. 1917 Bd. 93/3. S. 360.
29) JESS, Die Untersuchung auf Nachtblindheit an der Front. Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
30) — Zur Ätiologie der Nachtblindheit. D. Med. W. 1917 Nr. 22 S. 681.
31) — Augenärztliche Kriegserfahrungen. Samml. zwangloser Abhandl. a. d. Geb. d. Augenh. 1918.
32) — Über Adaptationsstörungen auf sympathischen Wege, sowie Demonstration von Gesichtsfeldern bei erworbener Hemeralopie. Ber. d. 41. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1918.
33) — Nachtblindheit nach Gaserkrankung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62 S. 400.

[34]) Ishiwara, Über das Wesen der essentiellen Hemeralopie. Mippon gaukakai Zashi. Juni 1912. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1913 Bd. 51 S. 569.
[35]) Junius, Einige Bemerkungen zur Nachtblindheit bei Kriegsteilnehmern. Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 36 S. 49.
[36]) Koeppe, Die Ursache der sog. genuinen Nachtblindheit. M. Med. W. 1918. Nr. 15 S. 392.
[37]) Krienes, Über Hemeralopie. Bergmann, Wiesbaden, 1896.
[38]) Kries, v., Über die Funktionsteilung im Sehorgan und die Theorie der Nachtblindheit. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1911 Bd. 49 S. 241.
[39]) Löhlein, Beobachtungen über Nachtblindheit im Felde. Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 205.
[40]) — Kriegserfahrungen über Nachtblindheit. Med. Klin. 1917 Nr. 11 u. 12.
[41]) Meyer, Bericht über 300 Untersuchungen auf Hemeralopie. Zeitschr. f. Augenheilk. 1918 Bd. 39 S. 48.
[42]) Michel, Bericht über das Vorkommen von Nachtblindheit im Arbeitshause Rebdorf. Bayr. ärztl. Intelligenzbl. 1882 S. 30.
[43]) Oguchi, Über die eigenartige Hemeralopie mit diffuser weißgraulicher Verfärbung des Augenhintergrundes. Arch. f. Ophth. 1912 Bd. 81 S. 109.
[44]) Parinaud, La vision 1898.
[45]) Paul, Beobachtungen über Nachtblindheit im Felde. M. Med. W. 9. Nov. 1915 H. 45 S. 1548.
[46]) Piper, Über Dunkeladaptation. Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane 1903 Bd. 31 S. 161.
[47]) Roussanow, Der Fischlebertran ein fast unfehlbares Mittel gegen die Hemeralopie. Wratsch. 1885 Nr. 16.
[48]) Schieck, Nachtblindheit und Dienstfähigkeit. D. militärärztl. Zeitschr. 1918 H. 9—10 S. 178.
[49]) Schreiber, Über Sehstörungen und Hemeralopie nach innerlichem Optochingebrauch. M. Med. W. 1916 Nr. 17 S. 595.
[50]) Schtschepotiew, Beiträge zur Lehre von der Hühnerblindheit. Wratsch. 1892 Nr. 42 u. 44.
[51]) Seggel, Myopie und Lichtsinn. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Okt. 1916 u. Okt. 1908.
[52]) Selitzky, Zur Frage der Nachtblindheit. Wojenno-Sanita 1886 Nr. 35. Ref. bei Krienes.
[53]) Stargardt, Einfaches, auch behelfsmäßig herzustellendes Adaptometer. Zeitschr. f. Augenh. 1918 Nr. 3 S. 159.
[54]) Stillino und Landolt, Über die Beziehung des Lichtsinnes zur Refraktion. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Mai 1908.
[55]) Uhthoff, Ein Beitrag zur Hemeralopie und zur Xerosis conj. epithel. Berl. Klin. W. 1890 Nr. 28.
[56]) Vennemann, Une épidémie de l'héméralopie en Belgique 1891. Arch. f. Augenh. Bd. 25 S. 205.
[57]) Walter, Ein Beitrag zur Lehre von der epidemischen Nachtblindheit. Arch. f. Augenh. Bd. 27 S. 1 u. 2.
[58]) Wessely, Ein einfacher Apparat zur Messung der Adaptation. M. Med. W. 7. Dez. 1915 Nr. 49 S. 1698.
[59]) — Über Störungen der Adaptation. Arch. f. Augenh. 1916 Erg.-Bd. 81 S. 1.
[60]) Wiedersheim, Improvisation eines Adaptometers für Feldverhältnisse. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 58 S. 507.
[61]) Wohlfarth, Zur Frage der Hemeralopie. Inaug.-Diss. Frankfurt 1917.
[62]) Wolffberg, Zur Diagnose der Nachtblindheit. Wochenschr. f. Ther. u. Hyg. d. Auges 1916 Nr. 5 u. 6.
[63]) Zade, Über Augenerkrankungen im Felde. M. Med. W. 1915 Nr. 23.

X. Augenerkrankungen bei Allgemeinerkrankungen im Felde.

Von Professor Dr. Martin Bartels.

Privatdozent an der Universität Frankfurt a. M.,
z. Zt. Direktor der Städtischen Augenklinik Dortmund.

Im Kriege Kriegsassistenzarzt des Landsturmes Res.-Fuß-Art.-Btl. 40.

Die Beziehungen zwischen Augen- und Allgemeinleiden sind im nachfolgenden Aufsatze auf Grund dreier verschiedener Quellen erörtert worden; erstens nach der Literatur der Fachzeitschriften, zum großen Teil auf Grund der Antworten auf einen Fragebogen, der auf Veranlassung des Verfassers an die Augenärzte des Feldheeres gesandt wurde, und zuletzt hat der Verfasser seine eigenen, großenteils noch nicht veröffentlichten Beobachtungen benutzt, die er auf den Kriegsschauplätzen im Osten, Westen und in der Türkei sammeln konnte. Bei der Wiedergabe wurde nicht nur posi-

tives Material im Sinne neuer Kriegserkrankungen angeführt, sondern auch jedesmal besonders erwähnt, wie sich bestimmte Augenerkrankungen im Felde verhalten haben, einerlei ob dies mit unseren Friedenserfahrungen übereinstimmte oder nicht. Denn dies kann für eine spätere Beurteilung von großem Werte sein, wir wissen dann, daß unter den oder den bestimmten Bedingungen bei Männern in dem und dem Alter die uns bekannten Augenerkrankungen sich so oder so verhielten. Die Gutachtertätigkeit ist nur gestreift; bezüglich der „Lehren des Krieges für den Augenarzt als Begutachter" sei auf die Monographie von WÄTZOLD (Halle, Marholds Verlag) hingewiesen.

1. Typhus und Paratyphus.

Der Krieg bot reichlich Gelegenheit, besonders im Westen, etwaige Augenerkrankungen beim Typhus und Paratyphus zu studieren. Es bestätigte sich, daß Komplikationen von seiten der Augen relativ selten sind. Nur einige Male wurden Konjunktivitiden beobachtet, doch ist nur ausnahmsweise der Nachweis von Bazillen dabei geglückt (MOHR[1]). Nur bei schweren Typhusfällen war auch die Hornhaut miterkrankt. HEILBRUNN sah eine mit schleimig-eitriger Absonderung einhergehende Bindehautentzündung nach Art der metastatischen Konjunktivitis. Einige Tage vor dem Tode stellten sich katarrhalische Randgeschwüre ein. Der Typhusbazillus war weder aus dem Konjunktivalsekret noch aus den Randgeschwüren zu züchten. Man kann hier die präletalen Ulzera nicht direkt auf die Typhuserkrankung zurückführen. Über Herpes corneae berichtet WESSELY[1*]). Entschieden nicht so selten stellte sich Iritis ein. Augenärzte, die viel Typhusfälle sahen, berichten alle von mehrfachen Fällen von Regenbogenhautentzündung. Meist war sie im Endresultat gut, wie WESSELY schon bemerkte, wenn auch im Beginn heftig; so in GILBERTS[2]) Beobachtung einer Iridozyklitis mit Hypopoyn in der 3. Krankheitswoche. Derselbe sah auch doppelseitige Iritis als Oberflächeniritis bei Paratyphus B, dasselbe auch MELLINGHOFF 3 Tage nach Beginn des Paratyphus, der bakteriell sichergestellt war. Der Ausgang war günstig, bemerkenswerterweise zeigte sich bei Beginn der Erkrankung zugleich eine stärkere Chemosis der Conj. bulbi mit reichlicher, wässeriger Sekretion und heftiger Schmerzhaftigkeit in den Augenhöhlen. Eine schwere Iridozyklitis sah nur WIESE bei letal endigendem Typhus. Auch hier ist es schwer zu entscheiden, ob direkte bakterielle Wirkung vorliegt, wahrscheinlich doch; im allgemeinen werden wenig Typhusbazillen in die Regenbogenhaut usw. gelangen und dort je nach der Anzahl und Virulenz entzündungserregend wirken. Ohne Zweifel wohl können als metastatisch zwei Glaskörperabszesse angesprochen werden (SCHNEIDER s. WESSELY), bei denen gleichzeitig metastatische eitrige Mittelohrentzündung bestand, sowie multiple Haut- und Muskelabszesse mit Typhusbazillen fast in Reinkultur. Eigenartig ist ein Fall, in dem 14 Tage vor einem Typhus abdominalis eine starke serofibrinöse Iritis auftrat, bei Beginn des Typhus waren die Augenerscheinungen stark zurückgegangen. Retinitis und Chorioiditis als Spätfolgen sind sehr vereinzelt (HERTEL). Einmal zusammen mit Akkommodationslähmung (WIESE). Dagegen ist Neuritis optica sowohl nach Typhus wie Paratyphus häufiger, manchmal mit Übergang in Atrophie vermerkt. In einem Falle (WITTIG) trat die Papillitis gleichzeitig mit sekundärer Nephritis auf. Wieweit man die nach Botulismus berichteten Akkommodationslähmungen auf Paratyphus zurückführen darf, der ja oft den sog. Botulismus hervorruft, mag dahingestellt bleiben. Eine allerdings sehr lange andauernde Akkommodationsschwäche nach Typhus berichtet ROSENSTEIN.

2. Ruhr.

Vor dem Kriege hatte man nicht geglaubt, daß die Ruhr so heftig und häufig auch das Auge befallen würde. GROENOW[3]) schreibt noch: „Augenerkrankungen bei Ruhr sind selten." Erst die großen Epidemien, die ganze Armeen befielen, wiesen uns auf den

Zusammenhang hin. Für manche Kliniker ist schon eine leichte Konjunktivitis, besser wohl konjunktivale Hyperämie, differentialdiagnostisch für Shiga-Kruse-Dysenterie wertvoll geworden. Recht eigentlich charakteristisch ist aber eine heftige Bindehautentzündung, die meist nach Abklingen der Darmerscheinungen 6 Tage nach der Ruhr auftritt, selten während der klinischen Erscheinungen sowohl nach Shiga-Kruse-, Flexner-, Y-Bazillen, bakteriell negativer wie Amöbenruhr (Mellinghoff sah sie meist in der ersten Woche). Ich beobachtete sie bei bakteriell negativer, aber klinisch unzweifelhafter Ruhr, die im Osten häufig war. Die Bindehaut sieht nach meinen Erfahrungen ähnlich aus wie bei Koch-Weeks Konjunktivitis; sie ist stark aufgelockert, gerötet und geschwollen, mit spärlich schleimig-wässeriger Absonderung oder mit dicken weißgelblichen Fäden; manchmal ist die Augapfelbindehaut stark beteiligt (Brandt), vereinzelt in der Bindehaut Blutaustritte[4]), die Kornea oberflächlich getrübt (Brandt); hier und da kam es zu Hornhautgeschwüren (Starke). Wie häufig diese Bindehautentzündung bei bzw. nach Ruhr auftritt, läßt sich noch nicht übersehen; jedenfalls trifft nach den späteren Veröffentlichungen und meinen Beobachtungen das nicht mehr zu, was Wessely in seinem Sammelvortrag bemerkt, nämlich daß nach Hertel diese Konjunktivitis nur gelegentlich auftritt. Ja, ich glaube, eine ganze Anzahl von Fällen von Bindehautentzündung, die im Spätsommer beobachtet wurden, sind auf Rechnung einer durchgemachten Ruhr zu setzen. Es kamen ja bei weitem nicht alle Fälle von Ruhr zur Meldung, geschweige denn ins Krankenhaus. Die meisten von uns bei den östlichen Fronttruppen haben wohl auch trotz Ruhrerkrankung beim drängenden Vormarsch Dienst getan. Auffällig war mir schon 1915/16, daß die Häufigkeit der akuten, bakteriell negativen Bindehautentzündung mit der Häufigkeit der Ruhrfälle bzw. kurz hinterher in den Hochsommermonaten zusammenfiel (s. Tab. [5]). Wie erwähnt, war der Ausstrich stets bakteriell negativ, der Verlauf unter üblicher Behandlung mit Waschung und Arg. nitr. stets günstig. Besonderes Interesse gewinnen diese akuten Bindehautentzündungen nach Ruhr nur durch ihre häufige Komplikation mit Gelenkergüssen nach Ruhr, auf die ich seinerzeit aufmerksam machte. Wessely hatte Konjunktivitis mit Arthritis gesehen, ohne sie in Beziehung mit Ruhr zu bringen. Ich führe als Beispiele aus dem Osten an:

1. Unteroffizier H., bisher nie krank gewesen, besonders nie augen- oder geschlechtskrank. Vom 6.—26. 8. wegen Ruhr im Seuchenlazarett, geheilt nach den vorschriftsmäßigen Untersuchungen entlassen. Am 27. 8. heftige Entzündung des linken Auges. Am 28. 8. auch rechts. Die Augen waren zugeklebt. Befund am 31. 8.: beiderseits starke Rötung und Schwellung der Bindehaut der Lider und des Augapfels, deutliche Chemosis, ziemlich starke schleimig-eitrige Absonderung. In Abstrichpräparaten keine Bakterien. Arg. nitr. 1%, Borwaschungen. 1. 9. Bindehaut unverändert. Erguß und Schmerzen im Metatarsophalangealgelenk der linken Großzehe. Schmerzen im linken Kniegelenk. Aspirin 2 g. 2. 9. Bindehautentzündung im Abklingen; auch Schmerzen im linken Handgelenk. Am 3. 9. war die Bindehautentzündung wesentlich gebessert. Am 10. 9. geheilt, aber es stellten sich in der Folgezeit noch Ergüsse in beiden Knie- und Fußgelenken, im linken Handgelenk, sowie im Mittelgelenk des rechten Ringfingers ein, unter abendlicher Fiebersteigerung bis 38,2. Vom 5. 9. ab war ein deutliches systolisches Geräusch hörbar. Die Gelenkbeschwerden gingen innerhalb einiger Wochen zurück.

Am 16. 9. träufelte ich in die reizlose Bindehaut rechts einen Tropfen Ruhrserum ein, mir selbst gleichzeitig auch in ein Auge. Ich hatte 1 Jahr vorher Ruhr durchgemacht. Während bei mir keine Reaktion erfolgte, trat bei H. 36 Stunden später eine leichte Rötung der Bindehaut mit Tränen auf, die am nächsten Tage verschwunden war. Mehrfache Stuhluntersuchungen auf Ruhr blieben negativ.

Ich bemerke, daß gerade in unserem Abschnitte auch bei klinisch unzweifelhafter Ruhr die bakteriologischen Stuhluntersuchungen sehr häufig weder Amöben- noch Bakterienruhr nachweisen ließen. Also unmittelbar im Anschluß an Ruhr trat hier zuerst Bindehautentzündung und 3 Tage später eine Gelenkentzündung auf. Auf Ruhrserumeinträufelung zeigte das Auge leichte Reizung. In weiteren Fällen, die in

meiner Arbeit aufgeführt sind, zeigte sich dasselbe. Die Gelenkpunktate waren bakteriell negativ. Daß diese Art der Komplikation Ruhr-Bindehaut-Gelenk-Entzündungen nicht an bestimmte Gegenden gebunden war, erwähnte ich oben schon. Ein Beispiel ist auch folgender, von mir in der Türkei beobachteter, schwer verlaufender Fall:

Fliegeroffizier G. Jan. 17 Gonorrhöe, die in wenigen Wochen ausheilte. Im Juni 1917 nach starker Erhitzung mit Schweißausbruch plötzlich Flug durch kalte Luftregion. Anfang Juli 1917 Dysenterie mit Durchfällen und schleimig-blutigem Stuhl, nach 8 Tagen Besserung. Am 16. 7. Schmerzen in der Rücken- und Schulterblattmuskulatur. Am 20. 7. kam er in meine Ambulanz wegen Augenentzündung: Rechts Schwellung der Lider, besonders des Unterlides, starke Schwellung und Rötung und Auflockerung der Bindehaut an der Übergangsfalte; die Bindehaut des Augapfels nur im unteren Teil beteiligt, der durchsetzt ist mit kleinen Blutungen. Ausstrichpräparat negativ. Links normal. 21. 7. auch der obere Teil der Augapfelbindehaut rechts ist mit Blutungen durchsetzt. Patient blieb dann aus der Behandlung weg, da sich fortschreitende Entzündungen der Gelenke einstellten unter Temperatursteigerungen, gleichzeitig trat geringer eitriger Ausfluß aus der Harnröhre auf, Gonokokken wurden nicht gefunden. 27. 7. Aufnahme in das deutsche Krankenhaus Konstantinopel.

Befund: Rechts noch etwas gerötete, aufgelockerte Bindehaut. Links Lider, besonders das Oberlid ziemlich stark geschwollen, Bindehaut stark gerötet und aufgelockert, beträchtliche Chemosis der Augapfelbindehaut, mäßige eitrige Absonderung, bakteriologisch negativ.

Allgemeinbefund: Heftigste Schmerzen, so daß sich Patient kaum bewegen kann, rechtes Hand-, linkes Knöchel- und linkes zweites Zehengelenk gerötet und geschwollen. Schmerzen im linken Schultergelenk und in der Rückenmuskulatur. Geringe eitrige Absonderung aus der Urethra, bakteriologisch keine Gonokokken. Auch bei wiederholten späteren Untersuchungen nicht.

Diagnose, Oberarzt Dr. Schleich: Typischer akuter Gelenkrheumatismus. Die Gelenkerkrankungen steigerten sich heftig. Die Bindehautentzündung flackerte rechts noch einmal auf. Am 8. 8. waren beide Augen reizlos. Dagegen traten neue Ergüsse im Kniegelenk auf. Am 12. 8. leichte Rötung rechts der Conj. bulbi. Am 15. 8. rechts typischer Herpes corneae unter Atropinbehandlung Ausheilung bis 20. 8. Es stellte sich dann eine hochgradige Atrophie der Extremitätenmuskeln ein. Blut- und Stuhluntersuchungen speziell auf Ruhr und Typhus waren stets negativ.

Also hier trat im Anschluß an eine Darmerkrankung (Dysenterie) eine heftige Bindehautentzündung fast toxischer Art (Chemosis mit Blutungen) ohne große Absonderung auf mit nachfolgendem Herpes corneae. Gleichzeitig bzw. kurz darauf eine Urethritis und Arthritis schwerer Art vieler Gelenke.

Auch andere Augenärzte sahen diese gleichzeitige Erkrankung von Bindehaut und Gelenken nach Ruhr [6, 7, 53]). Am häufigsten waren mit der Konjunktivitis Knie- und Fußgelenke befallen, seltener Schulter- und Ellbogengelenk. Bemerkenswert ist, daß meist die Bindehautentzündungen bzw. ihr Wiederaufflackern ein bis zwei Tage einem Gelenkerguß vorausgehen (s. Kap. Gelenkrheumatismus). In einigen Fällen sah ich gleichzeitig eine eitrige Harnröhrenentzündung, für die sich auch bei genauester Untersuchung keine bakterielle Ursache, besonders nicht Gonorrhöe, finden ließ. Die Urethritis heilte spontan ebenso aus wie die Konjunktivitis. Dagegen war die Gelenkentzündung oft sehr hartnäckig. Schwierig ist es nun auch hier, die Frage zu entscheiden, welcher Art war diese Bindehautentzündung? Man wird wohl zunächst diese wie die Gelenk- und Harnröhrenentzündungen auf eine gemeinsame Schädigung zurückführen, die im Blute bzw. in der Lymphe kreist und Neigung hat, an Schleimhäuten und Gelenkinnenflächen auszutreten und Entzündung hervorzurufen. Ferner ist zu bemerken, daß dieser Reiz erst auftritt, wenn im allgemeinen die Darmerscheinungen schon abgeklungen sind. Was ist nun da von der Ruhr zurückgeblieben? und zwar ganz gleich, um welche Art von Ruhr es sich handelt. Fest steht, daß weder im Konjunktivalsekret noch in dem Gelenkerguß oder im Harnröhreneiter sich jemals Bakterien im Ausstrich oder bei Kulturen nachweisen ließen. Zweifellos handelt es sich wohl um eine endogen entstandene Entzündung. Es kämen meines Erachtens Toxine in Betracht, die nach durchgemachter Ruhr zurückblieben oder Antitoxine, die sich im Übermaß bildeten. Beide könnten als solche entzündungserregend gewirkt haben, oder auch erst ihre Zerfallsprodukte; so würde sich das späte Auftreten erklären. Daß direkt Ruhrerreger zurückblieben, ist nicht wahrscheinlich, sie sind ja, soviel ich

weiß, überhaupt noch nicht, auch während der eigentlichen Ruhrerkrankung nicht, im Blute nachweisbar gewesen. Die Ruhr könnte aber auch durch die Zerstörungen, die sie im Darm anrichtet, die Eingangspforte für andere Bakterien geschaffen haben. Diese wären dann durch die geschädigte Darmwand eingedrungen und hätten nach einer gewissen Inkubationszeit die Augen- und Gelenkerkrankung hervorgerufen. Als letzte Möglichkeit käme in Betracht, daß die Bindehautentzündung, die ja den Gelenkergüssen voranging, eine ektogene Entzündung war, vielleicht hervorgerufen durch Berührung mit dem beschmutzten Finger, und daß von dieser Bindehautentzündung aus die Gelenke erkrankten. Der bakteriell negative Befund und der Verlauf der Erkrankung sprechen aber dagegen. Die Tatsache, daß die Bindehautentzündung voranging, beweist auch nichts, denn wir sehen z. B. bei sicher endogener gonorrhöischer Konjunktivitis und Iritis etwas Ähnliches, wir wissen ja auch von vielen Infektionskrankheiten, daß sie in ihrem Beginn an der Konjunktiva des Auges sich äußern. Also handelt es sich bei der Ruhr-Bindehautentzündung höchstwahrscheinlich um eine endogen bedingte metastatische Entzündung, deren ursächlicher Zusammenhang mit der Ruhr nicht zu bezweifeln ist, der aber uns noch nicht genau bekannt ist. Von anderen Augenkomplikationen bei Ruhr sind noch beobachtet: Herpes corneae, und zwar sowohl während der Ruhrerkrankung wie einige Wochen später (Wiese), ich selbst sah 3 Wochen nach einer Ruhr eine typische Keratitis dendritica, die fast die ganze Hornhaut einnahm, mit breiter Verästelung und knopfartigen Anschwellungen. Im Hinblick auf die neueren Untersuchungen müssen wir uns hier fragen, ob nicht die überstandene Ruhr vielleicht nur den günstigen Boden für Ansiedelung der Bakterien auf der Hornhaut abgab. Einige Male schloß sich an eine Ruhr eine Iritis an (Brandt, Giesecke), einmal doppelseitig zugleich mit schwerer Gelenkerkrankung nach Ruhr. Im letzten Falle trat sie etwa in der 3. Woche auf, auf dem Höhepunkt der mit remittierendem Fieber einhergehenden Gelenkaffektionen, und bildete sich nach mehrfachen Schwankungen konform mit dem Rückgang der Allgemeinerkrankung zurück (Pick). Wessely berichtet, daß öfters Regenbogenhautentzündung im Gefolge von Dysenterie eintritt, und zwar sowohl bei Shiga-Kruse- wie Flexner-Typhus. Ich kann dies als häufig nicht bestätigen. Trotzdem ich jahrelang innerhalb sehr stark mit Ruhr verseuchter Truppen tätig war, habe ich nur 2mal etwa 3 Monate nach Ruhr Iritis auftreten sehen. Eine andere Frage ist, ob die so häufig gemeldeten „rheumatischen" Iritiden nicht auf durchgemachte Ruhr zurückzuführen sind. Die oben auseinandergesetzten, im Kriege deutlich gewordenen Beziehungen der Bindehaut- und Gelenkerkrankungen veranlassen uns, dies in Betracht zu ziehen. In solchen Fällen wäre das Vorgehen von Landolt von großem Werte, der den Zusammenhang der Iritis mit Ruhr daraus schloß, daß bei Fehlen sonstiger ätiologischer Momente eine stark positive Agglutination des Serums für Y-Bazillen bestand, wenn die Darmerkrankung schon einen Monat oder länger zurücklag. In Landolts Fällen handelte es sich um ziemlich langwierige, serofibrinöse Iritiden mit anscheinend gutartigem Ausgang. Auftreten bzw. Zunahme schon früher vorhandener Glaskörpertrübung sah Straus sich nach mehrmonatlicher Ruhrerkrankung anschließen.

In der 4. Woche einer Shiga-Kruse-Dysenterie beobachtete ich einmal einen wechselstarken Exophthalmus (akuter Basedow?) bei einem deutschen Soldaten. Das Auge war mäßig stark vorgetreten, beim Blick nach unten folgten plötzlich die Lider nicht, sie kamen dann ruckweise der Bulbusbewegung nach unten nach (augenscheinlich eine zeitweise Kontraktion des glatten Lidhebers), Konvergenz normal, seltener Lidschlag; sonst keine Symptome von Basedow, nach einigen Wochen schwanden die Erscheinungen zum Teil. Als Seltenheit ist eine Orbitalphlegmone nach Ruhr zu verzeichnen[8]). Sie trat am linken Auge nach Ruhr auf, jede sonstige lokale Ursache war auszuschließen. Schon am 2. Tage zeigten sich Nekrosen in der Augapfelbindehaut, der Ausgang war Sehnervenatrophie bei guter Beweglichkeit. In einem zweiten Falle trat nach Ruhr plötzlich rechtsseitige Amaurose ein ohne objek-

tiven Befund, später hob sich das Sehvermögen auf ein Zehntel mit zentralen absoluten Skotomen und temporaler Abblassung der Papille. Wenn hier nicht doch eine andere Erkrankung vorlag (bei der Seltenheit nicht gleich von der Hand zu weisen), so hätten wir hier wohl eine einseitige Neuritis retrobulbaris nach Ruhr vor uns. Bei einer Nephritis, die im Anschluß an langandauernde Shiga-Kruse-Ruhr auftrat, beobachtete ich zwischen Papille und Makula auf einem Auge grauweißliche Herde, auf dem anderen eine größere Blutung ohne sichtbaren Zusammenhang mit Gefäßen. Bei sonstiger Nephritis, die zeitlich nach und mit Ruhrerkrankung zusammenfiel, ergab mir die Untersuchung des Hintergrundes nichts Bemerkenswertes. Eine Akkommodationslähmung nach abgelaufenem Darmkatarrh fraglicher Herkunft mag hier ausgeschlossen werden. Von Scily sah im Anschluß an Dysenterie schwere perniziöse Anämie und Retinablutungen.

3. Cholera.

Über Augenerscheinungen liegen bei dieser Erkrankung keine Beobachtungen vor. Ich selbst sah im Osten eine ziemliche Anzahl Cholerakranker ohne andere als die bekannten durch Wasserverlust bedingten Erscheinungen.

4. Fleckfieber.

Hierüber liegen zahlreiche Beobachtungen vor.

Die charakteristische initiale Konjunktivitis beschreibt Gutmann[9]) als venöse Stauung in der Bindehaut der Lider; in einzelnen Fällen waren auch einzelne Venen der Augapfelbindehaut in der Lidspaltenzone stark gestaut, leichte ikterische Färbung der Skleralbindehaut trat vorübergehend auf. In 4 (von 18) beobachtete derselbe Autor stärkere, dünnflüssige, seröse Absonderung aus der Bindehaut. Zwei von den Fällen starben, gerade die, welche die stärksten Augensymptome zeigten. An vielen Fleckfieberkranken, die ich in Rußland und der Türkei sah, konnte ich dies nicht beobachten, wohl die oben beschriebene Gefäßhyperämie, die von den Internisten als Konjunktivitis bezeichnet wird. Einige Male sind auf den Übergangsfalten hirsekorngroße, roseolaartige Flecke beobachtet[10]). Auch Depène, der viele Flecktyphusfälle im Osten beobachtete, die ich z. T. ebenfalls sah, beschreibt die sog. Konjunktivitis als Hyperämie der Bindehaut, d. h. Überfüllung von Gefäßen der Bindehaut des unteren Augapfels, gelegentlich mit kleinen Blutungen, z. T. auch leichte Rötung und Schwellung der Unterlidbindehaut, selten mit etwas vermehrter Absonderung. Peppmüller beobachtete Blutaustritte unter die Haut des Lidrandes und an mehreren Stellen ausgedehntere Blutungen unter die Bindehaut des Augapfels. In einem mittelschweren Falle trat mit dem Exanthem gleichzeitig ein Bindehautkatarrh, je 3—4 kleine fleckige subkonjunktivale Blutungen, auf (Comberg); in einigen anderen Fällen, jedoch durchaus nicht immer, bestand eine mäßig starke Konjunktivitis meist ohne stärkere Chemosis. Ich habe Blutungen in die Bindehaut nie gesehen. Derselbe Autor betont auf Grund seiner Erfahrungen (mit Weill Felix) in den 40 Fällen, die er sah, die z. T. leicht verliefen, daß der Bindehautkatarrh durchaus nicht stets in Erscheinung tritt und nicht die wichtige Rolle für die Diagnose des Flecktyphus spielt, die man ihr zuweisen müßte, wenn er in der Mehrzahl der Fälle zu konstatieren wäre. Ich möchte mich diesem Urteil teilweise anschließen. Auch nach Langenbeck hat diese Konjunktivitis, d. h. einfache konjunktivale Hyperämie, nichts Charakteristisches. Heilbrun vermißte die Entzündung der Augapfelbindehaut nie, sie trat gewöhnlich schon in den ersten Tagen auf, von leichter Injektion der Conj. bulbi innerhalb des Lidspaltenbezirkes bis zu tiefroter Injektion der Konjunktiva nach Art der metastatischen Konjunktivitiden. Zuweilen fanden

sich nur einzelne injizierte Streifen von unten oder oben her nach dem Limbus ziehend. Die Conjunctiva palpebrarum war ebenfalls mitinjiziert. Wenn Sekretion vorhanden war, war sie serös. Die Lichtscheu entsprach dem Grad der Entzündung. Bei 40 Fleckfieberfällen war mit als erstes Symptom eine Hyperämie der Bindehaut mit leichter Rötung des Lidrandes festzustellen, die nach einigen Tagen verschwand, ohne zu einer Konjunktivitis zu führen (HEILBRUN).

Also unbedingt charakteristisch ist diese Hyperämie der Bindehaut bei Flecktyphus nicht; meinen Erfahrungen nach sieht man sie in ähnlicher Weise bei anderen Infektionskrankheiten, z. B. bei Grippe. Eine sonst nie beobachtete Nekrose der Augapfelbindehaut sah PASCHEFF[11]).

Hornhauterkrankungen scheinen sehr selten zu sein. Bei gewissen Formen, die im Stadium der Rekonvaleszenz in Kachexie übergehen, treten keratomalazische Zerstörungen auf[12]). WÄTZOLD[13]) erwähnt Hornhautgeschwüre mit nachfolgender Schrumpfung des Augapfels. Die Iris, Linse und Glaskörper sind sehr selten beteiligt. Ich beobachtete einmal 1½ Monate nach Flecktyphus zarte Trübung im Glaskörper und in der Linse; die Papille erschien dadurch verwaschen, auf der einen Seite wie nach Neuritis, die in Atrophie übergeht; das Sehvermögen war auf 5/15 beiderseits herabgesetzt. In der Genesung bestand einmal Akkommodationsschwäche, die sich vollständig zurückbildete (DEPÈNE).

Über die Augenhintergrundsbefunde bei Flecktyphus liegen im Gegensatz zu CHIARIS[56]) Meinung zahlreiche Beobachtungen vor. Die Blutsäule der Netzhautarterien auf der Papille und in der Peripherie fand GUTMANN verschmälert, die Netzhautvenen erweitert; Blutungen bestanden nicht, nach Entfieberung war die Gefäßfüllung normal. Zahlreiche Fleckfieberkranke in allen Stadien habe ich im aufrechten Bilde sorgfältig gespiegelt. Im hochfiebernden Stadium fand ich, aber nicht regelmäßig, die Venen stark gefüllt, zweimal die Papille dabei etwas über normal rot, einmal oberhalb der Makulagegend einen kleinen schiefergrauen Herd von etwa ¼ Papillengröße, der aber älteren Datums zu sein schien. In der Rekonvaleszenz bemerkte ein Soldat einen Schleier vor beiden Augen; die Papillen waren beiderseits blaß, sonst unverändert; außer mäßiger Herabsetzung des Sehvermögens bestand beiderseits ein konzentrisch eingeengtes Gesichtsfeld für Weiß, auf dem schlechteren Auge besonders für Farben stark eingeschränkt. In einigen Wochen stellte sich das Sehvermögen fast wieder her, die Einschränkung für Farben blieb noch auf dem einen Auge (ISAKOWITZ). Andere Autoren mit großem Material betonen, daß der Augenhintergrund stets normal war (DEPÈNE, HEILBRUN). Eine Störung der Adaptation lag nie vor (GUTMANN). Bemerkenswert sind die pathologisch-anatomischen Befunde, die auch am Augapfel die für Fleckfieber charakteristischen Gefäßerkrankungen der Hautroseolen nachweisen ließen, zirkumskripte Zellanhäufung präkapillarer und kapillarer Gefäße mit Zellinfiltration im Gewebe, sowohl der Iris und Aderhaut wie in der Orbita, außerdem in einem Falle eine Thrombose der Arteris centralis (GUTMANN). Es bestand eine zirkumskripte Wanderkrankung der Arterie, ausgehend vom Endothel der Intima; bei weiterer Entwickelung kam es zu starken Zellanhäufungen in der Media, Adventitia und im benachbarten Bindegewebe. NAUWERCK[14]) untersuchte die Augen eines Falles von Flecktyphus, bei dem klinisch perivenöse Blutungen der Retina in der Umgebung der Papille gesehen waren.

In der Retina fehlten entzündliche Veränderungen; Die Arterien schienen normal, nur vereinzelt die Venen weit durch zellig körnig-fädiges Material thrombosiert. Die Chorioidea zeigte beiderseits eine gleichmäßig starke, teils diffuse, teils herdförmige Infiltration (im Leben keine ophthalmoskopischen Erscheinungen), die bald die Choriokapillaris, bald die nach außen liegenden Schichten bevorzugt, bald die ganze Dicke durchsetzt. Die infiltrierenden Zellen sind: reichlich Plasmazellen, ziemlich reichlich Mastzellen, Lymphozyten, polynukleäre Leukozyten, zurücktretend größere plasmareiche, verschieden gestaltete Zellen, anscheinend fixer Abkunft. Hie und da zellige Infiltration der Arterienwand, wenn im Bereiche entzündliche Herde; im Optikus und der Durchtritts-

stelle vereinzelt umschriebene Zellhaufen. NAUWERCK meint, daß Chorioiditis klinisch sonst bei Flecktyphus beobachtet worden sei; nach dem mir vorliegenden Material und nach meinen Beobachtungen nicht, so daß ich nicht sicher bin, ob bei NAUWERCKS Fall nicht eine Mischinfektion vorlag.

Die Möglichkeit, daß allein Flecktyphus die Befunde veranlaßt hat, muß aber zugegeben werden, zumal ZLOCISTI[15]) einen schweren Fall von Orbitalphlegmone und Abszeß im Verlaufe eines Flecktyphus beschreibt mit stark entzündlichem Exophthalmus, den ich nach Abheilung noch augenspiegeln konnte. In dem Falle war ein Hornhautgeschwür durchgebrochen infolge des Exophthalmus. Es bestand leichte Trübung im Glaskörper, und die Papille war auffällig blaß, aber sonst keinerlei Veränderungen am Augenhintergrund zu erkennen. Bei der Zivilbevölkerung Konstantinopels sah ich zweimal Sehnervenatrophie nach Flecktyphus auftreten, je 2 bzw. 1 Monat später; in einem Falle waren auch gleichzeitig massenhafte flottierende Glaskörpertrübungen vorhanden. In der Rekonvaleszenz eines schweren Flecktyphus beobachtete COLDEN[16]) eine große, sichelförmige Makulablutung, die völlig ausheilte. Also im allgemeinen sind schwere Augenkomplikationen bei Flecktyphus selten, aber doch sicher in seltenen Fällen nachgewiesen. Meist um die Tage der Entfieherung herum beobachtete ZLOCISTI[53]) einige Male rezidividierenden flüchtigen Exophthalmus meist mit Lagophthalmus ohne merkliche Behinderung der Beweglichkeit.

5. Weilsche Krankheit (Icterus infectiosus).

Außer stark gelblicher Verfärbung der Bindehaut fand WISSMANN in 8 Fällen normalen Befund am Auge, WESSELY berichtet von konjunktivalen Blutungen. HERTEL[17]) (s. unten) gelang der färberische Nachweis von Spirochäten (UHLENHUTH, FROMME) im Bindehautausstrich, so daß also eine Infektionsmöglichkeit auch von hier aus besteht. Gelegentlich trat Iritis auf (WESSELY); verhältnismäßig häufig (zur Gesamtzahl der beobachteten Iritiden) beobachtete sie STANGE bei der Weilschen Krankheit, meist doppelseitig, sie war aber trotz verhältnismäßig starker Exsudation flüchtiger Natur. Netzhaut- und Orbitalblutungen sind verhältnismäßig selten, während sie HERTEL im Tierexperiment häufiger feststellte bei intraperitoneal mit der Spirochäte Uhlenhuth-Fromme geimpften Kaninchen und Meerschweinchen. Bei solchen Tieren waren auch in der Bindehaut (im lockeren Bindegewebe der Conj. bulbi und der Übergangsfalte) und im Uvealtraktus mit der Levaditimethode die Erreger nachzuweisen.

6. Rekurrens, Febris Wolhynica, Papataci.

Lediglich AGRICOLA berichtet kurz die Tatsache, daß Iritis bei periodischem Fieber beobachtet wurde. Nach Febris Wolhynica trat einmal Keratitis dendritica auf. Iritis war nicht selten. Bei LANGENBECK bildete bei einem Drittel aller seiner Fälle von Iritis Febris Wolhynica bzw. Rekurrens die Krankheitsursache. Dicht nach Abschluß oder seltener zwischen den späteren Anfällen auftretend, handelte es sich meist um günstige, und auch, wenn sie als Iridozyklitis auftraten (Präzipitate, Glaskörpertrübungen), gut heilende Fälle. Ein Rezidivieren wurde in einem von 6 Fällen beobachtet. In 2 Fällen, in denen nur noch Glaskörpertrübungen beobachtet wurden, wurden diese auf Iridozyklitis nach Febris Wolhynica bzw. Rekurrens zurückgeführt. Einmal trat Neuritis optica nach dieser Erkrankung auf (LANGENBECK). HANSEN und KNACK[18]) sahen bei Rückfallfieber unter 23 Fällen russischer Kriegsgefangener mit Hautödem und Höhlenergüssen 10mal am Augenhintergrunde Blutungen und weiße Flecke, sowie Ödem der Papille. Bei Papataci (Türkei) konnte ich außer konjunktivaler Hyperämie nichts Besonderes entdecken, auch nicht bei Untersuchung des Augenhintergrundes.

7. Malaria.

Reichlich war während des Weltkrieges Gelegenheit geboten, Malaria zu beobachten, und zwar alle Formen. Trotzdem sind die von augenärztlicher Seite vorliegenden Beobachtungen nicht sehr zahlreich. Vergleicht man die Kriegsergebnisse mit den Erfahrungen der Vorkriegszeit an Malaria, so drängt sich einem der Schluß auf, daß die Augenerkrankungen bei Malaria im allgemeinen auch bei den sorgfältig von Augenärzten beobachteten Epidemien seltener auftraten, als wie früher berichtet; vor allem die Netzhautblutungen, wie auch schon Agricola, der eine ausführliche Darstellung aus Mazedonien lieferte, hervorhebt[19]). Ich selbst hatte in Rußland und besonders auch in der Türkei Gelegenheit, sehr viele Malariakranke zu untersuchen. An der Bindehaut fiel mir vielfach entsprechend der allgemeinen Anämie die äußerst starke Blässe auf; die früher von anderen Autoren beschriebene intermittierende Bindehautentzündung habe ich nie gesehen, auch Agricola und Carlotti[20]) sahen nichts Derartiges. Schon früher war bekannt, daß die Hornhaut bei Malaria häufig beteiligt ist, und zwar in Form des Herpes corneae. Agricola fand ihn bei einem drittel Prozent aller Malariakranken. Allerdings konnte Agricola Plasmodien im Blute nicht nachweisen, doch glaubt er aus Anamnese (früherer Fieberanfall), Anämie, Milzschwellung die Diagnose Malaria mit Sicherheit stellen zu können. Der Herpes findet sich nur bei Tertiana, wie auch sonst bei Tropika sich kein Herpes im Trigeminusgebiet der Gesichtshaut findet. Daß es sich bei dem Herpes um Trigeminusschädigung handelt, nimmt Agricola an, weil der Hornhautherpes häufig von Bläschenausschlag an Ober- und Unterlid begleitet war. In seiner klinischen Erscheinung wich der Herpes von dem bekannten Bilde nicht ab. Eigentliche Bläschen fanden sich nicht, fast stets waren sie schon zerfallen zu baumartig verzweigten, oberflächlichen Geschwüren mit knopfartigen Anschwellungen an den Enden. Optochineinträufelungen waren erfolglos; auf kräftige Chiningaben und sonstige örtliche Behandlung erfolgte meist rasche Heilung ohne störende Narben. Als Ursache nimmt Agricola eine primäre Schädigung des Trigeminus an. Wir müssen es als zweifelhaft erscheinen lassen, ob wirklich die Malaria direkt den Herpes verursachte, da doch Plasmodien nicht gefunden wurden, oder ob eine sekundäre Infektion vielleicht auf dem Boden einer abgeheilten Malaria den Herpes hervorrief. Auffallend ist mir, daß ich nur sehr wenig Herpes in der Türkei unter den vielen Hunderten von Malariakranken sah, die doch nicht alle nur Tropika hatten, (s. oben). Außerdem waren von den 3 Fällen von Herpes, die ich bei mikroskopisch nachgewiesener Malaria sah, 2, die an Tropika litten; bei diesen traten infolge mangelnder Pflege diffuse Infiltrate auf, die auf Atropin und Optochin prompt heilten. Der 3. Fall, den ich sah, fing mit einer geringen einseitigen Bindehautentzündung an, die 2 Tage später in einen typischen Herpes überging, der nach Abkratzung und Pinselung mit Aq. chlorata mit zarter Narbe heilte. Keratitis beobachtete auch Carlotti und Maxwell[21]).

Trigeminusneuralgien ohne Herpes mit großen Schmerzen können bei Tropika dem Fieberanfall einen Tag vorangehen (Agricola), ohne daß Chinin Einfluß hat. In anderen Fällen tritt, wie auch früher beobachtet, wohl der plötzlich einsetzende, sehr heftige Neuralgieanfall an Stelle eines Fieberanfalles auf, manchmal noch Jahre nach Überstehen der eigentlichen Malaria (eigene Beobachtung). Das Aussetzen des Chinins führt auch wohl zum Neuralgieanfall, wie folgender Fall zeigt: Tropische Malaria, letzter Anfall mit positivem Blutbefund 18. 6. 17. Am 25. 8. 17 letzte Chinineinnahme. Am 8. 9. 17 plötzlich in der Straßenbahn heftiger Neuralgieanfall. In den von mir beobachteten Fällen handelte es sich stets um Supraorbitalneuralgien mit erheblicher Druckempfindlichkeit und normaler Akkommodation; dagegen waren die Bindehäute jedesmal leicht gerötet. Die Hornhäute waren dabei stets intakt.

Keratitis parenchymatosa bei Malaria ist im Felde nur einmal berichtet (Agricola). Es war der Malaria eine Erkrankung des Darmes vorangegangen mit

Schleim- und Blutabgang; dann traten 4 Tage hintereinander abends Fieber und Schüttelfröste auf, die auf Chinin verschwanden. 10 Wochen später begann eine Keratitis parenchymatosa, die nach 8wöchentlicher energischer Chininbehandlung sich besserte. Die Diagnose wurde aus Milzschwellung gestellt, Plasmodien nicht nachgewiesen. Ganz einwandfrei scheint mir dieser Fall nicht auf Malaria zu beruhen.

Im Gegensatz zu Friedensbeobachtungen anderer Autoren konnte Agricola unter seinem großen Malariamaterial keine Erkrankung des Uvealtraktus feststellen. Dagegen sah ich einen schweren Fall. Ich hielt ihn zuerst für eine luetische Iritis.

19jähriger Vizefeldwebel, nie geschlechtskrank, hatte sich am 30. 8. 18 durch langes Stehen im Wasser eine Erkältung zugezogen; einige Tage hinterher Brennen und Tränen des rechten Auges. Im Dezemder 1916 hatte er Fünftagefieber. Am 10. 10. 18 konstatierte ich rechts heftige Iritis mit Verwachsungen und unregelmäßigen Hornhauttrübungen; soweit infolge letzterer und Kammerwassertrübung eine Feststellung möglich war, schienen drei deutliche Papeln auf der Iris sichtbar zu sein. Wassermann 16. 10. negativ. Auf Mydriatika, Schwitzbäder und Hg-Injektion besserte sich der Zustand gar nicht. Mit einer gewissen Regelmäßigkeit traten zu den stets bestehenden heftigen Reizerscheinungen alle 1–2 Tage heftigere auf, so daß ich am 1. 11. eine Blutuntersuchung vornehmen ließ; diese ergab Malariaplasmodien, und zwar Tropika.

Die sofort eingeleitete Chininkur konnte ich nicht verfolgen wegen Abtransportes.

Retinale Blutungen traten nur vereinzelt auf (Agricola[22]). Eine Aderhaut-Netzhaut-Atrophie vielleicht infolge Blutungen sah ich in der Türkei.

29jähriger Kraftfahrer. Vom 23. 9. 16 bis 13. 10. 16 an schwerer Malaria (Tertiana) behandelt; seit dem 23. 2. 17 erneute Anfälle, seit Anfang März 1917 Sehbeschwerden rechts. Damals wurde (ein Augenarzt war nicht zur Stelle) Herabsetzung des Sehvermögens rechts, rechte Pupille größer als links, festgestellt; außerdem hochgradige Anämie bei schweren Tertianaanfällen, während derer die Sehbeschwerden zunahmen. Am 9. 6. 17 konnte ich ihn zum erstenmal untersuchen:

S r = 6/7 mit cyl + 0,5 A 180 = 6/5
S l = 6/6 „ „ + 0,5 „ 180 = 6/5.

Rechts unregelmäßig geformtes, kleines absolutes, größeres relatives Skotom in der oberen Gesichtsfeldhälfte. Unterhalb der leicht geröteten Papille lag ein weißlicher, fünfpapillengroßer Herd; in seiner Mitte eine graubräunliche, papillengroße Verfärbung, die im aufrechten Bilde wie fein bestäubt aussieht. Am Rande des großen Herdes liegen knochenkörperchenähnliche Pigmentanhäufungen. Nach unten schließt sich ein etwa papillengroßer, dunkelgefärbter Herd an. Eine erhebliche Niveaudifferenz innerhalb der Erkrankung ist nicht zu erkennen. Netzhautgefäße, teilweise von Pigment bedeckt, durchziehen den Herd.

Diagnose: Ausgeheilte Aderhaut- und Netzhauterkrankung bei Malaria, wahrscheinlich infolge einer Gefäßverstopfung und Blutung.

Es ist auffällig, daß sonst so selten von Netzhautblutungen berichtet wird, die nach früheren Mitteilungen bei Malaria nicht selten sind. Agricola hebt besonders das Fehlen auch in seinen Fällen (mit Ausnahme eines Falles mit kleinen Blutungen an der Sehnervenscheibe) hervor, besonders auffallend, da die Fälle teilweise an hämorrhagischer Diathese litten. Er meint, das Fehlen sei durch die Frische der ihm zugänglichen Infektion zu erklären. Das erscheint mir zweifelhaft, denn ich habe weder unter frischen noch unter zahlreichen älteren Fällen je Blutungen gesehen, trotz genauester Untersuchung. Auch Sehnervenstörungen sind im Gegensatz zu Friedensbeobachtungen kaum beobachtet; einmal eine Neuritis retrobulbaris bei einem klinisch als Malaria diagnostizierten, aber nicht durch Nachweis von Plasmodien sichergestelltem Falle (Agricola). Chinin wirkte hier auffallend schnell heilend; einmal auch Neuritis optica von Maxwell. Die Behauptung, daß die Papillen im Anfall häufig gerötet seien, kann ich nicht bestätigen; im Gegenteil, sie waren im allgemeinen ziemlich blaß; nur 3mal unter etwa 100 genau daraufhin untersuchten Malariakranken fand ich eine auffallend gerötete Papille, und diese Kranken hatten ihren letzten Anfall schon Wochen hinter sich.

Die andererseits früher berichtete Herabsetzung der Dunkeladaptation konnte nicht bestätigt werden (Agricola), trotzdem die untersuchten Malariakranken gleich-

Während die Grippe in Konstantinopel 1917 herrschte, beobachtete ich gleichzeitig mit zwei ähnlichen Erkrankungen bei Zivilpersonen eine akute Dacryoadenitis suppurativa[23]) mit starker Schwellung der Präaurikular- und Submaxillardrüsen. Alle Fälle heilten ohne Schädigung aus. Vielleicht gehört hierhin auch ein Fall von beiderseitiger akuter Tränendrüsenentzündung, den Kraus bei einem aus Mazedonien eingelieferten Soldaten in Nürnberg sah. Eine Sehnervenerkrankung ist nur einmal als Neuritis optica mit Blutung verzeichnet.

10. Genickstarre.

Die Meningitis epidemica scheint nach den augenärztlichen Erfahrungen im Heere selten beobachtet zu sein. Komplikationen traten nur bei den inneren Augenteilen auf, einmal eine schwere metastatische Uveitis mit Erblindung bei einer genesenden Meningitis (Cords) und zweimal Neuritis retrobulbaris (Deutschmann).

11. Pneumonie.

Eine gleichzeitige Pneumokokkenkonjunktivitis und Pneumonie ist selten, Langenbeck sah sie unter 100 Fällen einmal. 4 Wochen nach Heilung einer Pneumonie beobachtete Zade eine heftige beiderseitige Iridozyklitis, erst links, 8 Tage später rechts: starke Ziliarinjektion, Iris stark hyperämisch ohne exsudative Trübung des Stromagewebes. Kornea streifige tiefe Trübungen. Keine Präzipitate, starke Glaskörpertrübungen, die sich auffallend schnell aufsaugten. Ob es sich in diesem Falle um eine echte Pneumokokken- oder um eine Grippepneumonie handelte, ist nicht berichtet worden.

12. Scharlach und Masern.

Bei Scharlach liegen nur zwei Komplikationen von seiten der Hornhaut vor.

1. Ein Offizier, Rekonvaleszent im Abschuppungsstadium, bekommt einen Schleier vor den Augen. S r = 6/24 l. = 6/30, kaum Rötung der Augäpfel, aber auf beiden Hornhäuten eine zarte zentrale, der Bowmannschen Membran benachbarte Trübung mit leichter Stichelung. Kein Substanzverlust, keine Sensibilitätsstörung. Nach 5 Tagen Heilung (Isakowitz).

Wir müssen hier wohl eine direkte Ernährungsstörung des Hornhautepithels annehmen ohne Beteiligung der Nerven. v. Gräfe (s. Groenow) hat einmal eine Keratomalazie nach Scharlach geschen.

Der 2. Fall war schwerer.

Bei einem Soldaten traten nach Scharlach in der 2. Krankheitswoche multiple Abszeßbildungen in der Haut auf. Am Ende der 2. Woche bildeten sich dann in der linken Hornhaut eine tiefe, eitrige Infiltration, die binnen 2 Tagen zu breiter Perforation führte und mit vorderer Synechie ausheilte[24]).

Hier möchte man aus den gleichzeitigen Hautabszessen auf eine Mischinfektion schließen.

Von Masernkomplikationen (diese Infektionskrankheit ist ja wohl nur selten im Heere aufgetreten) wird einmal vom Auftreten von Flimmerskotom nach Masern berichtet (Haslinger). Da das Flimmerskotom sehr häufig im Felde war, scheint mir der Zusammenhang nicht einwandfrei.

13. Akuter Gelenkrheumatismus.

1912 demonstrierte Cramer[25]) einen Kranken, der eine 3 Wochen dauernde, heftige Pneumokokkenkonjunktivitis hatte, der 5 Tage später zunächst eine Schwellung des linken Fußgelenkes und bald eine solche vieler anderer Gelenke folgte. Cramer glaubte, daß hier die Bindehaut die Eingangspforte für die Erreger des akuten Gelenkrheumatismus gewesen sei, zumal sich auch im Gelenkpunktat Pneumokokken neben

anderen Bakterien fanden. Diese Mitteilung war wohl allgemein übersehen worden, als WESSELY auf dem Heidelberger Kongreß 1916 über eine besondere Form von Konjunktivitis berichtete, die er als häufiges Initialsymptom einer bestimmten Form von Gelenkrheumatismus hatte auftreten sehen (s. Kapitel Ruhr). Auch mir war im Sommer und Herbst 1915 dieser Zusammenhang aufgefallen (s. Diskussion zu WESSELY); viele ähnliche Beobachtungen liegen vor, so daß wir hier eine besonders ausgiebige Kriegserfahrung haben. WESSELY beschreibt seine Beobachtungen folgendermaßen: fast stets handelte es sich um einen doppelseitig, in gleicher Stärke auftretenden Katarrh, der in seinem äußeren Erscheinen durchaus dem Bilde einer metastatischen Bindehautentzündung entsprach, d. h. glasige Schwellung und Rötung besonders der Augapfelbindehaut mit feinsten Blutaustritten, starkem Tränen und verhältnismäßig geringer schleimig-wässeriger Sekretion. Die bakteriologische Untersuchung hatte stets ein negatives Ergebnis. Hatte man derartige Fälle mehrfach gesehen, so konnte man den Patienten mit ziemlicher Sicherheit voraussagen, daß sie binnen 1 oder 2 Tagen an starker Schwellung mindestens eines Gelenkes, eines Knie- oder Fußgelenkes erkranken würden. Meist war nach Ausbruch der Gelenkerkrankung mehr oder minder starkes Fieber vorhanden, der Verlauf im ganzen gutartig und schnell. Gelegentlich aber nahmen die Gelenkschwellungen sehr bedeutende Maße an. Gonorrhöe konnte WESSELY in jedem Falle ausschließen. Man sieht, die Schilderung WESSELYS stimmt mit der CRAMERS nur in dem gemeinsamen Auftreten von Konjunktivitis und Arthritis überein, die Form der ersteren war bei WESSELYS Fällen nie so heftig wie bei der ausgesprochen exogenen Konjunktivitis CRAMERS („blennorrhöeähnlich", wie CRAMER angibt).

Die meisten mir zur Verfügung stehenden Beobachtungen anderer Augenärzte wie meine zahlreichen eigenen ergaben vielfach ein ähnliches Bild der Konjunktivitis, wie es WESSELY zeigte, doch sah ich auch vereinzelt heftige, eitrige Schwellungskatarrhe mit Gelenksentzündung. Meist war die Lidbindehaut stark gerötet und etwas geschwollen. Die Rötung griff auf die Bindehaut des Augapfels über, einmal mit starker Chemosis, ein anderes Mal bestand auffällige Rötung ohne Schwellung, ein Autor gibt an, daß sie das Bild einer skrofulösen Konjunktivitis bot; nur einmal ist auch die Sklera als beteiligt angegeben: „Pustelbildung der Skleralbindehaut", auf die die Salizylbehandlung, die wegen der gleichzeitigen Gelenkerkrankung eingeleitet wurde, keinen Einfluß hatte (KRAUS). Nach LÖHLEIN bot die Konjunktivitis durchaus das Bild der metastatischen Konjunktivitis, d. h. intensive hellrote Injektion der Augapfelbindehaut, nicht selten mit kleinen punktförmigen Blutungen, einzelne Herdmetastasen waren als solche nicht erkennbar, die Sekretion war gering. In fast allen meinen Fällen bestand eine mäßig starke schleimig-fädige Absonderung mit etwas Eiter vermischt, genügend stark, um die Lider morgens verkleben zu lassen, Blutungen sah ich ebenfalls vereinzelt in der Augapfelbindehaut. Übereinstimmend wird berichtet, daß das Sekret im Ausstrich und kulturell negativ war. Ich habe eine ziemliche Anzahl genau darauf hin untersuchen lassen und nie Bakterien feststellen können. Nur ein einziger Autor (KUNKEL) teilt mit, daß er bei dieser Konjuntivitis einige Male Pneumokokken im Sekret gefunden habe, die er als Mischinfektion ansieht; im Hinblick auf CRAMERS Beobachtungen (s. oben) ist aber der Befund doch wichtig. Im allgemeinen steht jedoch fest, daß uns bekannte bakterielle Erreger nicht in Betracht kommen. Die Dauer der Konjunktivitis schwankte nach meinen Beobachtungen im allgemeinen zwischen 2—10 Tagen, in seltenen Fällen bis 3 Wochen. Handelte es sich um die typische, oben beschriebene metastatische Form, so trat der Gelenkanfall 1—2 Tage später auf, aber in nicht wenigen Fällen beide gleichzeitig (eigene Beobachtungen, HEILBRUN). Meist waren die Gelenke der unteren Extremität betroffen, und zwar Fuß- und Kniegelenk. Vereinzelt das Handgelenk, einmal das Metatarsophalangealgelenk der Großzehe. Die Gelenkerkrankung ging auch in meinen Fällen stets mit Temperatursteigerung einher bis 39 Grad. Eine sehr eigentümliche Kompli-

kation sah ich 3mal, nämlich außer der Gelenkerkrankung und Konjunktivitis eine gleichzeitig auftretende Urethritis, Schwellung der Urethralschleimhaut und mäßig starke eitrige Absonderung (s. auch Ruhr). Die betreffenden Kranken wurden zunächst z. T. für Tripperkranke gehalten, aber auch die genaueste fachärztliche bakteriologische Untersuchung konnte keine Gonokokken nachweisen, ebensowenig wie in der Konjunktiva. Es muß sich also hier an der Schleimhaut der Harnröhre um etwas Analoges wie an der Schleimhaut der Bindehaut gehandelt haben. Die Urethritis heilte auch ohne besondere Behandlung in gleicher Weise in 1—2 Wochen aus. Mehrfach wurden die Gelenke punktiert, aber im Punktat bakteriell nie etwas gefunden. Während Wessely ausdrücklich betont, daß er niemals Iritis sich an diese Gelenkbindehauterkrankung anschließen sah, so habe ich dies doch einmal beobachtet, und Brandt spricht davon, Bindehautentzündung mehrfach bei Iritis im Gefolge von Gelenkrheumatismus beobachtet zu haben. In diesen Fällen wird man ja besonders den Verdacht auf chronische Gonorrhöe haben. Die meisten Soldaten hatten nun einmal eine Gonorrhöe durchgemacht, so daß sie sich anamnestisch nur selten ausschließen läßt, aber in meinem Falle war auch von seiten der Spezialärzte keinerlei Anhaltspunkt für chronische Gonorrhöe zu finden. Das bezieht sich, wie ich ausdrücklich betonen möchte, auch auf alle Fälle, die ich als Bindehautentzündung mit akutem Gelenkrheumatismus bezeichnet habe; es wurde besonders genau daraufhin untersucht, da die Gonorrhöe bei vielen nur ½—3 Jahre zurücklag. Der obenerwähnte Fall von Komplikationen mit Iritis verlief folgendermaßen:

1915 Gonorrhöe. 1916 zum erstenmal Gelenkrheumatismus im rechten Fuß-, Knie- und Hüftgelenk ohne Augenentzündung. 12. 8. 17 Schmerzen in denselben Gelenken ohne Schwellung. 25. 8. eitrige Bindehautentzündung zuerst links, 3 Tage später rechts, unter Argentum nitricum-Behandlung gebessert. 29. 8. Fieber. 1. 9. Erguß im linken Kniegelenk. Die Konjunktivitis heilte in den nächsten 14 Tagen ab; am 5. 10. Ergüsse in beide Knie- und in das rechte Fußgelenk, am 13. 11. links Iritis: Linkes Oberlid etwas geschwollen, Ziliarininjektion, Kammerwasser trüb, hauchiges Exsudat auf vorderer Linsenkapsel, feine Synechien. Die Iritis heilte bald, während die Gelenkerkrankungen sehr hartnäckig waren. Allerdings müßte man jetzt bei derartigen Kranken, meiner Erfahrung nach, um chronische Gonorrhöe auszuschließen, eine negative Arthigon-Reaktion fordern.

Schon Wessely machte darauf aufmerksam, daß die Erkrankungen zu gewissen Zeiten auftraten, er teilt nicht mit, zu welchen; meiner Erfahrung nach[26]) häuften sich an der Ostfront die Fälle im Spätherbst, was auch vereinzelt bestätigt wurde (Breuer). In der Türkei (Konstantinopel) sah ich die gemeinschaftliche Erkrankung von Bindehaut und Gelenken auch nur im Hochsommer und Spätherbst. Es scheint somit ein klimatischer Einfluß wahrscheinlich. Sind es nun bestimmte Bakterien, die diese Erkrankung herbeiführen? (s. Kap. Ruhr). Wir kennen die Erreger des akuten Gelenkrheumatismus nicht, augenscheinlich ist es aber dieselbe Schädlichkeit, welche die Bindehautentzündung und welche die Gelenkergüsse herbeiführt. Das führt uns auf die Frage, ist die Bindehautentzündung endogener oder metastatischer Art? Ich möchte mich dahin aussprechen, daß die gemeinsamen Entzündungen von Gelenk und Bindehaut nicht stets dieselbe Ursache haben, daß wir hier verschiedene Formen unterscheiden müssen. Die Mehrzahl scheint nach Art der metastatischen aufzutreten. Aber wie vorsichtig man sein muß in der Deutung, lehrt der obenerwähnte, von mir im Felde beobachtete Fall von echter Bindehautdiphtherie, in deren Verlauf ebenfalls eine Gelenkerkrankung auftrat. Fraglos kann einmal die Bindehaut primär erkranken und dann Eingangspforte für eine Allgemeinerkrankung sein wie in den erwähnten Fällen, in denen eine Pneumokokkenkonjunktivitis einer Gelenkerkrankung vorausging. Dasselbe sehen wir in seltenen Fällen bei der Gonoblennorrhöe. Ob dies nicht auch für die Fälle von Konjunktivitis zutrifft, die so auffällig 1—2 Tage den Gelenkanfällen vorausgingen, scheint mir doch fraglich. Ich kann mich da Wessely nicht anschließen, die Art der Konjunktivitis kann nicht allein entscheiden, denn wir wissen

nicht mit irgendwelcher Sicherheit, ob eine metastatisch aussehende Konjunktivitis nun wirklich endogen bedingt ist. Z. B. sieht eine leichte Koch-Weeks-Konjunktivitis solchen metastatischen Fällen doch sehr ähnlich. Außerdem hatten die Fälle, die ich sah, z. T. reichlich Eiterung mit manchmal zahlreichen Blutungen, die sehr wohl durch eine direkte ektogene bakterielle Infektion verursacht sein konnten. Mir scheint das Richtigste zu sein, anzunehmen, daß bei der uns vorliegenden Erkrankung verschiedene Gruppen verschiedener Entstehungsart zu unterscheiden sind. Komplizierter wird die Frage noch durch einen zeitlichen Zusammenhang der Bindehaut- und Gelenkentzündung mit Ruhr, auf die ich seinerzeit aufmerksam machte (s. oben Kap. Ruhr). Immerhin können wir als wirkliche Bereicherung unserer Kenntnis die häufige Komplikation von Bindehautentzündung und Gelenkerkrankung teilweise mit gleichzeitiger Urethritis auf Grund unserer Kriegserfahrungen betrachten.

Was die Behandlung dieser eigentümlichen Bindehautentzündung anbetrifft, so heilt sie meist ohne besondere Medikamente aus, bei den schweren Katarrhen ist Arg. nitr. nötig. Während nun die Konjunktivitis in allen Fällen bald ausheilte, widersteht die gleichzeitige Gelenkerkrankung häufig allen Medikamenten, besonders der Salizylbehandlung. Als Ausnahme müssen die gleichzeitigen Erkrankungen der Regenbogenhaut und der Hornhaut (Herpes, eigene Beobachtungen[26]) bei akutem Gelenkrheumatismus ohne Bindehautentzündung betrachtet werden. Über Iritis dabei berichtet Huneus; auf einem Auge Witten bei schwerem Gelenkrheumatismus im Stadium des Nachlassens der akuten Erscheinungen. Gleichzeitig bestand eine einseitige Neuritis optica. Witten selbst hebt die Unsicherheit der Diagnose wegen fehlender Wassermann-Reaktion hervor. Rosenstein und Brückner sahen Iritis mit Arthritis rheumatica nicht selten. Gutmann einmal beiderseitige Iritis acuta mit Erguß im rechten Fuß- und Kniegelenk, Wissmann 5 Fälle, die er ausdrücklich von denen bei Muskelrheumatismus trennt; während der Iritis traten stets frische Gelenkschübe auf. Bemerkenswert ist ein Fall von hartnäckiger Episkleritis mit iritischer Reizung bei einem Offizier mit Erkrankung des rechten Ellbogens und zahlreicher Fingergelenke. Ich sah trotz meines großen Materials niemals eine Iritis mit Arthritis, mit Ausnahme des obenerwähnten Falles. Neuritis optica gibt wieder Rosenstein als besonders häufig bei Gelenkrheumatismus an. Von sonstigen Komplikationen sei nur noch eine Embolie der Zentralarterie im Gefolge von Gelenkrheumatismus erwähnt (Paul). Wieweit ein Teil der sonstigen bei Rheumatismus angeführten Augenerkrankungen, besonders die außerordentlich häufig auf Rheuma zurückgeführten Irititiden, auf welcher Polyarthritis acuta beruhten, ist aus den Aufzeichnungen nicht ersichtlich. Hier habe ich nur einigermaßen sichere Fälle an geführt. Die anderen werden unter „Rheumatische Erkrankungen" erörtert werden.

14. Rheumatische Erkrankungen.

Der Begriff des „Rheuma" ist ganz unbestimmt, es sind hier gewiß viele Erkrankungen unklaren Ursprunges mangels besserer Einsicht auf Rheumatismus zurückgeführt. Gemeint sind meistens sog. Erkältungskrankheiten, d. h. eine Erkältung war wohl das auslösende Moment für irgendeine uns noch unbekannte Infektion. Ich führe hier die Fälle auf, die schlechthin auf Rheumatismus zurückgeführt wurden, meist ist eine genaue Beschreibung der Erkrankung nicht angegeben. Zweifellos gab besonders der Stellungskampf reichlich Ursache zu solchen Erkrankungen. So nimmt uns die Häufigkeit der rheumatisch genannten Augenerkrankungen nicht wunder. Nur einmal ist merkwürdigerweise Herpes corneae auf diese Ursache zurückgeführt, einzelne Fälle von randständigen Hornhautgeschwüren bei älteren Leuten infolge

Rheuma und Gicht führt Krebs an; sie gingen mit großen Schmerzen einher und rezidivierten zuweilen, auf Salizyl besserten sie sich. Ganz außerordentlich häufig wird dagegen von vielen Beobachtern eine Regenbogenhautentzündung ausdrücklich auf Rheumatismus zurückgeführt, und zwar meist in der auch von Wessely erwähnten Form der serofibrinösen Oberflächeniritis. Dieser Autor weist dabei darauf hin, daß es sich hierbei möglicherweise um eine Spätfolge von Dysenterie gehandelt habe. Das ist gewiß möglich, wenn ich auch im Osten, trotzdem fast die gesamten Truppenverbände, bei denen ich 1½ Jahre stand, mit Dysenterie dauernd verseucht waren, keine derartigen Zusammenhänge wahrnehmen konnte; dabei habe ich besonders auf die Nachkrankheiten der Dysenterie geachtet. Diese zahlreichen rheumatischen Iritiden sind auch meist von der Westfront (ein Teil aus Rumänien) berichtet. An der Westfront war die Ruhr dabei nicht so zahlreich wie an der Ostfront. Andererseits traten diese Fälle besonders im Spätherbst auf, was ja für die Vermutung spräche, daß es sich um Nachkrankheiten der im Hochsommer und Herbst grassierenden Darmseuchen handelte. Auf Behandlung heilten die rheumatischen Iritisfälle meist aus, einige Male wird aber besonders betont, daß sie sehr schlecht auf Atropin reagierten. Wir müssen uns bezüglich der eigentlichen Ursache auf einen rein referierenden Standpunkt stellen. Die wirkliche Ätiologie bleibt dunkel. Es ist über 80 Fälle von 17 Augenärzten berichtet.

Zweifelhaft ist, ob ein schwerer Fall von Tenonitis hierher gehört (Cords). Sonst sind als rheumatische Augenerkrankungen noch Augenmuskellähmungen bezeichnet, bei denen wenigstens Lues und multiple Sklerose ausgeschlossen wurden. Die Lähmungen traten manchmal multipel mit gleichzeitigem Oberlidödem auf und gingen völlig zurück (Gutmann). Hier möchte ich den einzig berichteten Augenfall von Purpura rheumatica anschließen: Am 2. Krankheitstage Flimmern vor den Augen, beide Netzhäute zeigen venöse Hyperämie (peripapilläres Ödem?). Links eine kleine periphere, einem Ast der Vena temp. inf. aufsitzende Blutung. Visus gut, am 3. Tage nasal neben der Fovea ein Blutpunkt (Isakowitz).

15. Sepsis.

Es muß auffallen, daß bei den unzählbaren septischen Wunderkrankungen so wenig septische metastatische Erkrankungen des Auges verzeichnet sind*). Die Mehrzahl ist gewiß gestorben, ehe ein Augenarzt sie untersucht hatte, oder die Augenerkrankungen wurden von so schweren Allgemeinerscheinungen überdeckt, daß Augenerscheinungen nicht bemerkt wurden, bzw. die Hinzuziehung eines Augenarztes überflüssig erschien. Ich selbst habe aber auch in den Fällen, die darauf untersucht wurden, nichts Derartiges gesehen. Bemerkenswerterweise begann einmal (Brandt) die septische Erkrankung nach einer kleinen eiternden Wunde der rechten Hand mit einem beiderseitigen eitrigen Bindehautkatarrh. Dann trat Schwellung beider Fuß- und Kniegelenke, Petechien an der Innenseite beider Oberschenkel und an sämtlichen Fingernägeln auf. Später rechts Panophthalmie mit beginnender Phthisis bulbi, links Iritis und Glaskörpertrübungen; Genesung mit S l = 5/20 (Brandt). Blutungen bei Sepsis sind einige Male erwähnt, ebenso Rothsche Flecken. Es ist Wessely unbedingt zuzustimmen, daß diese unrichtigerweise so genannte Retinitis septica häufiger verzeichnet wäre, wenn man die betreffenden Fälle alle einer augenärztlichen Untersuchung unterzogen hätte. Isakowitz berichtet von drei Fällen, von denen zwei genasen, Peppmüller außer der untenerwähnten Räudesepsis über einen Fall einer Wundsepsis, an die sich nach einem Jahr eine höchstgradige Anämie bzw. Hydrämie anschloß. Beiderseits hatte der Augenhintergrund einen auffallend wachsgelben Farbenton, große flächenhafte retinale und präretinale Blutungen mehrten sich schnell.

*) Vergleiche hierzu in diesem Buch Axenfeld, S. 26.

16. Furunkulose.

Diese Erkrankung war im Felde überaus häufig und bildete eine Plage für alle Truppenteile, auch die Furunkulose des Kopfes bzw. des Gesichtes. Doch waren die Komplikationen von seiten der Augen selten. Hier und da trat Lidrandentzündung dabei auf. Einen eigentümlichen Fall beobachtete ich in der Türkei. Bei einem Offizier trat nach einer Kratzwunde, die ihm ein Hund an der Zehe beigebracht hatte, eine Zellgewebsentzündung auf, weiter eine Vereiterung der linken Leistendrüse, daran schloß sich eine hartnäckige Furunkulose des Nackens und der behaarten Kopfhaut an. Dabei bildeten sich hirsekorngroße Eiterpusteln am Lidrand nach unten von den Wimpern ohne Beziehung zu diesen. Über die ja sonst nicht seltene Thrombophlebitis der Orbita nach Gesichtsfurunkel wird nur dreimal berichtet.

17. Räude.

Hierhin gehören auch die bei Pferderäude wohl zuerst im Kriege beobachteten und von mir seinerzeit beschriebenen[28]) und abgebildeten Lidrandentzündungen. Die überaus verbreitete Pferderäude erforderte besondere Pferdelazarette, und fast sämtliche Wärter dieser Lazarette erkrankten auch daran. Sie unterscheidet sich von der menschlichen Krätze dadurch, daß die Milbe kleiner ist und sich tiefer einbohrt. Die Hauterkrankung besteht in einem ausgedehnten pustulösen Ekzem. Auf Krätzebehandlung schwinden Jucken und Ausschlag schnell, kehren aber, wenn die Leute ihren Dienst im Räudelazarett wieder aufnehmen, regelmäßig wieder. Der zuerst beschriebene Fall war folgender:

Ein Landsturmmann, von Beruf Fabrikarbeiter, niemals augenkrank, war seit 5 Monaten Pferdewärter in einem Räudelazarett. Bald nach Eintritt spürte er starkes Jucken an Armen und Beinen und hatte einen rötlichen Ausschlag. In letzter Zeit juckten auch die Augenlider stark, so daß er sich auch mit dem Finger rieb, seit 8 Tagen bildete sich ein kleiner „Tupfen“ am Lid.

Befund: Linkes Auge: etwas oberhalb des inneren Augenwinkels, etwa 3 mm von ihm entfernt, beginnt in der Haut zwischen Nasenrücken und Augenwinkel eine Reihe von trockenen Borken, pfefferkorn- bis erbsengroß, etwa 2 mm dick, sie erstrecken sich unterhalb des Lidrandes, ihn frei lassend bis zur Mitte des Unterlides. Am Oberlid zieht sich eine perlschnurartige Reihe pfefferkorngroßer, borkenbedeckter Effloreszenzen hin oberhalb der Wimpern, diese nicht berührend. Zwischen den einzelnen Herdchen ist ein Abstand von etwa 3 mm. Nirgends ist eine Beziehung zu Wimpern erkennbar. In der linken Augenbraue sitzt ein augenscheinlich frischerer Herd, eine nadelkopfgroße Eiterpustel, deren Umgebung einen kleinen rötlichen Wall zeigt, sonst sitzen in der Lidhaut noch vereinzelte Pusteln. Die Lidränder beider Augen sind im ganzen gleichmäßig etwas geschwollen. Nimmt man mit einer Pinzette die festhaftende Kruste eines Herdchens weg, so sieht man eine feuchte, unregelmäßig höckerige Hautstelle, über der das Epithel fehlt, es sieht aus, wie etwa bei einem nässenden Kankroid der Haut. Außer leichter Rötung der Bindehaut sind die Augen sonst völlig normal. Am übrigen Körper, besonders an Brust, Bauch und an den Armen zeigten sich zahlreiche alte und frische Kratzspuren. Eigentliche Milbengänge waren nirgends zu finden. Nach allgemeiner Krätzebehandlung und Behandlung der Lider mit Ichthyolsalbe heilte die Erkrankung in 3 Wochen aus.

Ähnliche Lidrandentzündungen bei der Pferderäude berichteten dann auch andere Augenärzte (Brandt, Isakowitz). Sie werden als geschwürige Lidrandentzündungen (Ruf), als Ekzema squamosum, papullosum, crustosum der Augenbrauengegend und Oberlidhaut (Freytag) beschrieben. Mir scheint nach meinen Beobachtungen das Charakteristische der Erkrankung zu sein, daß sie nicht wie bei der Blepharitis ulcerosa Pusteln im Zusammenhang mit Wimpern bildet, sondern daß die Eiterherdchen frei in der Haut außerhalb der Wimpern auftreten. Ich glaube nicht, daß sich direkt Milben in die Lidhaut einnisten, sondern eher, daß die Ausscheidungsprodukte der Milben, sei es von den Pferden direkt oder von den Menschen, mit den Fingern an die Lidhaut gebracht werden. Von einigen Augenärzten wird ausdrücklich hervorgehoben, daß sie bei der so häufigen menschlichen Krätze niemals diese Lid-

randentzündung sahen, sondern nur bei der unmittelbaren Übertragung von Pferderäude, die ja leicht beim Reinigen der Tiere übertragen werden kann. Daß die Räudepusteln nicht immer harmlos sind, scheint ein von Peppmüller beobachteter Fall zu lehren. Im Anschluß an eine Räudelidrandentzündung entwickelte sich eine Sepsis mit Hirnembolie und beiderseitiger septischer Neuroretinitis (ohne Stauungserscheinungen) mit Einscheidungen der Gefäße, weißen Plaques und einzelnen Netzhautblutungen. In einem Arterienast ein Thrombus, in Blutkultur: Staphylokokken und grampositive Diplokokken. Nach 3 Wochen Entfieberung, nach weiteren 3 Wochen Augenhintergrund bis auf weißliche Verfärbung an der thrombotischen Stelle wieder normal.

18. Sykosis.

Die Bartflechte war außerordentlich verbreitet, um so mehr ist es zu verwundern, daß Blepharitis im Anschluß daran nur äußerst selten angegeben wird. Denn im Frieden sieht man bei ausgedehnter Sykosis den Lidrand doch sehr häufig miterkrankt. Vielleicht rührt der Unterschied daher, daß bei der Truppe die Sykosisfälle möglichst früh und möglichst energisch behandelt wurden.

19. Favus.

In einem Falle, der an Favus behandelt wurde, sah Huneus eine eigentümliche Erkrankung der Bindehaut des linken Auges. Es bestand reichlich schleimig-eitrige Sekretion, diffuse hyperämische samtartige Schwellung und Verdickung des Gewebes besonders der unteren Übergangsfalte. Die temporale Hälfte der Bindehaut des Unterlides, etwas weniger des Oberlides, zeigt papilläre, blumenkohlartige Wucherungen, keinerlei Geschwüre, sie bluten bei leichter Berührung. Nennenswerte Follikel bestanden nicht, die Präaurikulardrüse war etwas geschwollen. Peppmüller selbst hebt schon die Ähnlichkeit mit Tuberkulose hervor, mir erscheint es zweifelhaft, ob man die beschriebene Bindehauterkrankung irgendwie mit dem Erreger des Favus in Verbindung bringen kann, ob es sich nicht um ein zufälliges Zusammentreffen von Favus und Tuberkulose handelt. Soviel ich sehe, sind von Schleimhauterkrankungen des Favus bisher nur die der Magen- und Darmschleimhaut bekannt.

20. Zystizerkus.

Zweifellos ist einige Male auf dem östlichen Kriegsschauplatz von Heeresangehörigen ein Zystizerkus erworben worden. Uhthoff[29]) berichtet über gehäuftes Auftreten gegenüber dem Frieden, und Sattler[30]) konnte 2 Patienten vorstellen, die sich ihr Leiden nicht in der Heimat, sondern auf dem östlichen Kriegsschauplatze zugezogen hatten. Er berichtet, daß ihm mitgeteilt sei, daß später noch einige Fälle hinzugekommen seinen.

21. Gonorrhöe.

Besonders seit Beginn des Stellungskrieges breitete sich auf allen Kriegsschauplätzen die Gonorrhöe in schreckenerregender Weise aus. Um so mehr muß es überraschen, daß der Augentripper, wie schon Wessely hervorhob, bei den Truppen eine äußerst seltene Erkrankung war. Ich kann dies auf Grund meiner erneuten umfangreichen Umfrage nur bestätigen. Es sind bei dem riesigen Augenerkrankungsmaterial nur 14 Fälle verzeichnet bei den Fronttruppen und den Kriegslazaretten; dagegen in einem Heimat-Reservelazarett (Straßburg) allein 9 Fälle (Hertel). Diese Tatsache ist gewiß durch die planmäßige Untersuchung und Aufklärung der Soldaten durch den Sanitätsdienst zu erklären. Dagegen kann ich Hertel nicht beistimmen, daß die Bindehautgonorrhöe nur ausnahmsweise in schwerer Form aufgetreten sei.

Im Gegenteil sind die berichteten Fälle meist recht schwere, die vielfach zum Verlust des erkrankten Auges führten, gewöhnlich kamen die Patienten schon mit Ulkus in Behandlung, das andere Auge konnte stets gerettet werden. Den einzigen Fall, den ich selbst bei meinem großen Material auf den Kriegsschauplätzen in Rußland, Frankreich und der Türkei sah (wo überall sehr viel Urethralgonorrhöe vorkam), wies auch beim Eintritt in meine Behandlung einseitig schon ein perforiertes Geschwür auf. Gleichzeitig bestand eine profuse Dakryozystitis, ich habe trotz der enormen Bindehautchemosis den Tränensack exstirpiert und das Ulkus plastisch gedeckt. Das Auge kam mit Leukom davon. Der exstirpierte Tränensack, den Herr Professor Aschoff untersuchte, wies auf mikroskopischen Schnitten keine Gonokokken auf. Unter den obenerwähnten 14 Fällen befindet sich einer, der klinisch das typische Bild der Bindehautgonorrhöe bei bestehender Urethralgonorrhöe bot, bei dem aber im Bindehautabstrich niemals Gonokokken gefunden werden konnten; die Erkrankung heilte in 3 Tagen ab (Mellinghoff). Wahrscheinlich handelte es sich um eine heftige endogene Konjunktivitis. Sonst ist der Ansteckungsvorgang in einigen Fällen bemerkenswert. Einmal konnte mit Sicherheit die Ansteckung durch ein Handtuch festgestellt werden (Wiese). Ein anderer Fall betraf einen Sanitätsunteroffizier, der mit dem Färben der Gonokokkenausstriche beauftragt war und sich dabei Bindehautblennorrhöe holte; denn weder zur Zeit der Erkrankung noch auch später konnte eine Urethralgonorrhoe bei ihm festgestellt werden, ein Auge ging zugrunde (Huneus). Es fragt sich meiner Ansicht nach, ob hier nicht doch eine andere Ansteckungsquelle in Betracht kommt. Ganz vereinzelt scheint die Beobachtung Wesselys zu sein, der mehrfach bei ganz harmlos aussehender Konjunktivitis massenhaft Gonokokken fand, erst im weiteren Verlaufe nahm das klinische Bild mehr die gewohnte Form an. Wessely meint, dies spräche dafür, daß auf dem neuen Nährboden allmählich eine Virulenzsteigerung eintrat.

Noch viel seltener scheint die gonorrhöische Iritis beobachtet zu sein, nur viermal wird davon berichtet, einmal gleichzeitig mit Arthritis.

22. Lues.

Daß die Lues im Kriege besondere Augenerscheinungen zeitigen würde, war ja nicht zu erwarten, so handelte es sich hier wie auch bei der später zu besprechenden Tuberkulose hauptsächlich darum, wieweit vorhandene Lues verschlimmert wurde, welche Formen dabei am häufigsten beobachtet wurden, und zweitens, wie häufig und welche Formen frischer Augenlues auftraten. Auf Grund des mir vorliegenden Materials der Heeresrundfragen und eigener Beobachtungen ist die Frage schwer zu beantworten. Denn die Ergebnisse der Rundschreiben reichen nur bis zur Mitte 1917. Frische, im Kriege erworbene Lues im Sekundärstadium fing erst an, ihre Erscheinungen zu zeigen, denn bekanntlich setzte die luetische Infektion erst im Stellungskampfe ein, hauptsächlich sogar erst im Jahre 1918 und besonders beim Rückzuge. Im einzelnen Falle, z. B. bei einer Iritis, war es kaum immer möglich, zu entscheiden, ob es sich um eine frische oder weiter zurückliegende Vorkriegszeitlues handelte. So können wir eigentlich nur das Material registrieren.

Überblickt man es im ganzen, so findet sich auffällig wenig Augenlues, und allgemein kann man sagen, daß die Kriegsverhältnisse eher weniger wie mehr Fälle von Syphilis des Auges wie beim Friedensheer gezeitigt haben. Hier trifft wohl dasselbe zu, was oben von der Gonorrhöe gesagt ist, infolge der zwangsmäßigen, regelmäßigen Untersuchungen kamen die Ansteckungsfälle sofort in sachgemäße Behandlung. Kein Augenarzt berichtet über eine Verschlimmerung alter Fälle von Augenlues oder von gehäuftem Auftreten von Krankheitserscheinungen an den Augen bei alter Lues. Das wäre bei dem riesigen Soldatenmaterial, das dem Fragebogen zugrunde liegt, sicher irgendwo einmal bemerkt worden. Im allgemeinen ist mehr Augenlues in den

Reservelazaretten beobachtet worden wie bei den Front- und Etappetruppen (s. oben Gonorrhöe).

Primäraffekte der Lider sind anscheinend nie gesehen; einmal eine auf antiluetische Kur rasch heilende luetische Tarsitis (Pick). Die Beteiligung der Hornhaut ist selten, im ganzen 5 Fälle von Keratitis parenchymatosa. Am häufigsten war die Iritis, meist im Sekundärstadium der Lues, doch geben einige Autoren ausdrücklich das Tertiärstadium an. Die Fälle, die ich unter fast 5000 darauf durchgesehenen Aufzeichnungen meiner Ambulanz fand, gehörten mit einer Ausnahme ebenfalls dem Sekundärstadium an. Im ganzen wird gerade bei der Iritis ausdrücklich hervorgehoben, daß der Prozentsatz der luetischen Regenbogenhautentzündungen zu solchen anderer Ätiologie äußerst gering war (s. Ruhr und rheumatsiche Erkrankungen). Unter 23 Augenärzten gibt nur einer den Prozentsatz der luetischen mit 75% an, zwei mit 50%, Uthhoff $1/_8$ der Fälle, alle anderen erheblich weniger, bis zu 11%; bei mir sind es, wenn ich nur die einwandfreien, als luetisch festgestellten Fälle berechne, 13%, zähle ich die zweifelhafter Ätiologie hinzu, 31% von 22 Fällen frischer Iritis unter 4200 Augenkranken. Zwei von meinen sicheren Luesfällen reagierten übrigens auf Salvarsaninjektion mit erheblichen Blutungen aus der Iris in die vordere Kammer. Sichere Fälle von luetischer Netzhaut-, Aderhaut-, Glaskörpererkrankung fehlen, aber einige Fälle von schwerer Papillitis sind festgestellt, zwei von meinen Kranken mit positivem Wassermann zeigten bei leichter Papillitis durchaus das Bild einer Neuritis retrobulbaris, die auf Hg-Behandlung mit leidlichem Sehvermögen ausheilte. Hieran möchte ich gleich die für die Begutachtung besonders wichtigen Beobachtungen über das Verhalten der tabetischen Sehnervenatrophie, also metaluetischer Augenerkrankungen anschließen. Uhthoff[31]) meint, daß die tabetischen Sehnervenerkrankungen durch Kriegsstrapazen verschlimmert seien. Dies wird von niemand sonst berichtet. Es ist auffällig, daß überhaupt sehr wenig Sehnervenatrophie luetischer Herkunft beobachtet ist. Wie vorsichtig man bei der Beurteilung etwaiger Verschlimmerung durch den Kriegsdienst sein muß, lehren zwei Beobachtungen von mir. Der eine Soldat war eben einer Straßenbahnbaukompagnie zugeteilt, ich fand beiderseits weiße Atrophie, S = Finger in 5 m beiderseits; der andere zur Ausbildung in einem Frontrekrutendepot, ebenfalls beiderseits weiße Atrophie S beiderseits = 1/10. Beide waren in der Heimat untersucht, sie wurden sofort zurückgeschickt. Wären sie längere Zeit, auch nur ½ Jahr eingestellt gewesen und dann untersucht, so hätten sie sich erstens darauf berufen können, daß sie doch in der Heimat untersucht worden seien, und kaum ein Militärbegutachter hätte angenommen, daß sie mit völliger Atrophie und so schlechtem S eingestellt worden seien. Also wäre der Kriegsdienst als verschlimmernder Faktor angeschuldigt worden. Daß solche Leute Dienst tun konnten, ist ja mehrfach beobachtet worden. Habe ich doch selbst zwei Frontsoldaten gefunden mit unkorrigierter Myopie von über 30 Dioptrien! Also aus dem vorliegenden Material der luetischen Sehnervenatrophie liegt keinerlei Beweis oder Hinweis dafür vor, daß diese Erkrankung durch den Kriegsdienst verschlimmert sei. Dasselbe trifft für die relativ selten beobachteten Pupillenstörungen und Augenmuskellähmungen vor. Vorgeschrittene Tabesfälle, die beides aufwiesen, sind nur zweimal verzeichnet, auffällig viel reflektorische Pupillenstarre mit Akkommodationslähmung berichtet Deutschmann (10 Fälle). Gelegentlich entdeckte ich bei Brillenuntersuchungen eine reflektorische Pupillenstarre, z. B. bei einem Kraftfahrer, der dann ohne Nennung seines Leidens anderweitig eingestellt wurde. Bei den Fällen frischer Augenlues, wie Iritis, und besonders bei der frühen Beteiligung der Nerven, kommt noch folgendes in Betracht: Ehe man Kriegsstrapazen für ihr frühes Auftreten verantwortlich macht, muß man genau die Art der Behandlung feststellen. Es mehren sich die Stimmen gründlicher Beobachter, die auf ein früheres Auftreten metaluetischer Augenerkrankungen in den letzten Jahren infolge zu einseitiger Salvarsanbehandlung hinweisen. Man muß auch hieran denken bei der Abmessung der Kriegsschäden.

23. Tuberkulose.

Auf die Augenerscheinungen bei Tuberkulose treffen dieselben Erwägungen zu, die oben bei der Lues angeführt sind. Vor allem handelt es sich um die Frage, ist bei bestehender Tuberkulose durch Kriegseinflüsse ein Augenleiden hervorgerufen oder ein schon vorhandenes verschlimmert. Denn es wird kaum vorgekommen sein (berichtet wird nirgends derartiges), daß Augentuberkulose im Kriege erworben wurde. Wenn wir zunächst von den sog. ekzematösen Augenentzündungen absehen, so kann hervorgehoben werden, daß sehr wenig tuberkulöse Augenerkrankungen bei den Truppen beobachtet worden sind. Es sind einige Fälle von Keratitis parenchymatosa, die zudem noch als fraglich hingestellt werden, 6 Fälle im ganzen von tuberkulöser Iritis (teils knötchenförmig, teils serös) einer zugleich mit rezidivierender Hornhauterosion, einige ebenfalls fragliche Fälle von Chorioretinitis, die vielleicht im Felde rezidivierten, ein Fall von Papillitis mit Blutung. Das ist alles. Danach könnte man eher davon sprechen, daß bei den Truppen tuberkulöse Erkrankungen der Augen verhütet wurden durch irgendwelche günstige Einflüsse.

Anders sieht das Bild aber bei der

ekzematösen Keratokonjunktivitis

aus. 31 Augenärzte, die sich z. T. ausführlich zu dieser Frage äußern, betonen mit einer Ausnahme, daß diese Form im Felde ganz außerordentlich häufig war. Viele fanden sie auch gerade bei älteren Mannschaften bis zum 45. Jahre, manchmal bei solchen, die nie früher daran erkrankt waren; z. T. echte Phlyktänen, auch ich habe diese auffallende Erscheinung im Gegensatz zu Friedenserfahrungen öfter gesehen. Sonst boten die Formen nichts Neues. Der Jahreszeit nach wurden sie am häufigsten in den Frühjahrsmonaten März, April, Mai beobachtet, von einigen im Spätherbst. Die meisten Militärärzte heben hervor, daß trotz besonders darauf gerichteter Untersuchung Zeichen von Tuberkulose mit wenigen Ausnahmen nicht zu finden waren, auch nicht besonders häufig Drüsen, manche betonen das gänzliche Fehlen von solchen, einige sprechen von skrofulösem Habitus, andere von Zeichen exsudativer Diathese, im ganzen aber waren am übrigen Körper keine Erkrankungen zu konstatieren. Einige Male Impetigo contagiosa. Nicht selten schlossen sich die Augenerkrankungen an Krätze, Ekzeme usw. an. Vielfach handelte es sich um Rezidive früherer Augenerkrankungen. Die eigentliche Ursache ist in den wenigsten Fällen festgestellt. Manche sprechen von schlechter Ernährung, ein Augenarzt beschuldigt die im Frühjahre auftretenden kalten Winde. Meiner Erfahrung nach spielen doch wohl die Unterkunftsverhältnisse und die Verlausung eine große Rolle, aber es bleibt immerhin dunkel, weshalb auch gerade ältere Mannschaften so häufig betroffen wurden. Auf die übliche Behandlung trat meist Besserung ein, von der gelben Salbe sah ich keine guten Erfolge, ein Autor lobt sie, die von mir beobachteten Fälle heilten am besten auf Bepinselung (äußerlich) mit Arg. nitr. oder Aufschlägen. Die so häufigen Rezidive veranlaßten viele Augenärzte der Fronttruppen, derartige Kranke der Etappe zu überweisen; Wittig betont allerdings, daß die Zeit, in der solche Mannschaften frei von Rezidiven blieben, doch stets bedeutend größer gewesen sei, als die Zeit, wo sie erkrankt waren; daß er deshalb der Meinung sei, man sollte sie wieder zur Truppe senden und, wenn nötig, im Feldlazarett behandeln. Zur selben Jahreszeit, in der die ekzematösen Hornhaut- und Bindehauterkrankungen sich häuften, sah man auch nach der Ansicht vieler, die ich bestätigen kann, die ulzerösen Lidrandentzündungen und Gerstenkörner mehr auftreten, und zwar teils bei Leuten mit skrofulösem Habitus, teils ohne solchen. Dies deckt sich ja auch mit unseren Friedensbeobachtungen. Ich möchte hier nur eine eigentümliche Erkrankung anfügen, die ich am Limbus in der Lidspaltenzone fand. Sie konnte zunächst an eine Phlyktäne oder an eine Limbuswucherung bei Frühjahrskatarrh denken lassen. Letzterer ist sonst an-

scheinend überhaupt nicht beim Heer beobachtet worden. Es handelte sich um pfefferkorngroße, rötliche Geschwülste, die wie ein Knöpfchen vorragten und mit ihrer Grundfläche lappenförmig auf die Hornhaut übergriffen; an dieser Stelle war die Oberfläche manchmal mattglänzend wie bei Xerose, im Abstrich Xerosebazillen. Die übrige Bindehaut reizlos. Da die Wucherungen keiner medikamentösen Behandlung wichen, habe ich sie abgetragen, worauf reizlose Heilung eintrat. Die pathologisch-anatomische Untersuchung ergab: derbes Bindegewebe mit dicken Plattenepithelüberzügen, das häufig zapfenförmig in die Tiefe greift, im Bindegewebe zahlreiche kleine, meist perivaskulär gelegene Infiltrate; keine Zeichen von Malignität. Es fragt sich, ob nicht etwa Fremdkörperreizung in Betracht kam. Ich habe weder in meiner früheren Praxis noch später im Felde ähnliche Erkrankungen gesehen, sondern nur 1915—16 im Osten. Es muß dahingestellt bleiben, ob es sich um eine Lokalerkrankung handelt oder ob die damaligen Seuchen- und Ernährungsverhältnisse mitspielten, der dabei vorgefundene xerotische Belag könnte dafür sprechen.

24. Nierenentzündungen.

Wir müssen hier unterscheiden zwischen den Augenbefunden bei der sog. Kriegsnephritis und denen bei Nierenentzündungen, die schon vorher bestanden, bzw. nicht durch Kriegsschädigungen hervorgerufen wurden. Wohl infolge der einseitigen Ernährung zusammen mit den Strapazen (Kälte und Nässe) trat ja unter den Fronttruppen in ungeahnter Heftigkeit die sog. Kriegsnephritis auf, eine akute Nierenentzündung in Form der Glomerulonephritis, die schnell mit oft enormen Ödemen einsetzte, auf entsprechende Behandlung und Diät sich besserte (Näheres s. Kap. Innere Erkrankungen). Wessely meint, sie hätte schnell zu Urämie geführt und daher sei oft urämische Amaurose beobachtet worden. Berichtet ist aber darüber nur wenig. Von den vielen Augenärzten des Heeres, die den Fragebogen darüber z. T. sehr ausführlich beantworteten, teilen nur zwei mit, daß sie bei der Kriegsnephritis urämische Amaurose beobachteten, und zwar einmal mit normaler Pupillenreaktion, das andere Mal mit stark herabgesetzter. Eingehend hat sich nun schon Wessely mit den Augenhintergrundsveränderungen bei der Kriegsnephritis beschäftigt und nach ihm Horniker[32]). Wir müssen meines Erachtens unterscheiden zwischen dem Befund im Beginne der Erkrankung, dem auf dem Höhepunkt und im Stadium der Rekonvaleszenz. Wessely meint: wenn ophthalmoskopische Veränderungen auf dem Höhestadium der frischen Nephritis nachzuweisen waren, handelte es sich vorzugsweise um eine mehr oder minder hochgradige Schwellung der Papillen, ödematöse Trübung der umgehenden Netzhaut und venöse Stauungen. Wessely sowie auch Vollhardt bringen diese Befunde mit der wiederauflebenden Traubeschen Hirnödemtheorie bei Nephritis in ursächlichen Zusammenhang. Die Annahme Wesselys, daß derartige Befunde wohl überall gemacht wurden, trifft nur teilweise zu[33, 34]), eine große Reihe von Autoren erklären auf besonderes Befragen ausdrücklich, daß sie zahlreiche Fälle von frischer Nephritis genau untersuchten, ohne Veränderungen am Augenhintergrund zu finden (Comberg, Brandt, Capauner, Kunkel usw.).

Diese Augenärzte mit keinem oder sehr geringem Befunde machten ausnahmslos ihre Beobachtungen an frischem Material in Frontlazaretten. Die Annahme von Hanssen und Knack[35]), die selbst in Hamburg 12% fanden, daß in vorgeschobeneren Lazaretten der Prozentsatz höher gewesen wäre, wird nicht bestätigt. Aus den Heimatlazaretten wird über viel größere Zahlen von Augenbefunden bei Nephritis berichtet. Meine eigenen Beobachtungen in Frontlazaretten an etwa 100 Fällen frischer Kriegsnephritis waren: 1 mal Retinitis albuminurica, 5 mal Papillitis. Auf Grund des gesamten mir vorliegenden Materials kann man sagen, daß im Anfangsstadium

der Kriegsnephritis schwere Veränderungen wenig beobachtet sind, häufiger eine Papillitis. Hornicker kommt auf Grund von sorgfältigen Untersuchungen (3000 Augenspiegelbefunde an mehr als 500 Nierenkranken) zu etwas anderen Resultaten. Er schreiht ausdrücklich, daß im Gegensatz zu den Angaben anderer in weit mehr als der Hälfte aller Fälle pathologische Veränderungen im Augenhintergrund zu konstatieren waren. Dieselben waren vorzugsweise lokalisiert am hinteren Augenpole und bestanden allgemein ausgedrückt in Ödem, bestimmten Gefäßveränderungen und in Entzündungsherden der Netzhaut. Des näheren: mehr oder minder schwere ödematöse Durchtränkung des Sehnerven und des anstoßenden papillomakularen Bezirkes, stärkere Schlängelung der kleinen makularen Äste mit Verlängerung derselben bis in den engeren Bereich der Fovea, manchmal auch stärkere Schlängelung der größeren Gefäße, Veränderungen an den Reflexstreifen derselben und Begleitstreifen zumeist an den auf der Papille verlaufenden Abschnitten der Gefäße, seltener darüber hinaus; Rötung, Verschwommenheit, Entzündung der Papille, Blutungen in die Venenscheiden, streifenförmige oder rundliche Blutungen in die Netzhaut und in mehr oder minder großer Ausdehnung retinitische, weißliche Flecke, also das Bild der sog. Retinitis albuminurica. Bergemann[36]) fand auch in 22% von 107 Kranken im Kriegslazarett Fundusveränderungen. Horniker meint, die von ihm so häufig konstatierten Veränderungen seien um so auffälliger, in einem je früheren Stadium der Nephritis die Augenuntersuchung vorgenommen werde. Wie oben erwähnt, stimmt dies nicht mit anderen Beobachtungen. Hornikers Behauptung, andere Augenärzte hätten die pathologischen Veränderungen nicht gefunden, weil sie hauptsächlich in der Makulagegend lokalisiert gewesen seien, und weil die meisten Fälle nicht im Beginn der Nephritis untersucht worden seien, kann deshalb nicht anerkannt werden. Hanssen und Knack fanden auch im Gegensatz zu Horniker keine direkte Beziehung zwischen der Schwere der Augenhintergrundsveränderungen und der Nierenerkrankung. Nach Vollhards Ausführungen, die sich mit Hornikers Beobachtungen decken, ist die Retinitis albuminurica um so ausgeprägter, je intensiver der Nierenprozeß ist, wenn der Blutdruck gesteigert war. Anfangs glaubte man, daß die ausgesprochene Ret. alb. hei der Kriegsnephritis nicht vorkäme; diese Vermutung war wohl schon ein Zeichen, daß sie bei frischen Fällen, die anfangs hauptsächlich gespiegelt waren, eben nicht häufig war. Schon Wessely wies darauf hin, daß sie aber sicher beobachtet wird; er fand sie bei 3% seiner 240 Fälle z. T. sehr hochgradig, ich, wie gesagt, bei 1%, Horniker bei 10%. Auch hieraus geht meines Erachtens wieder hervor, daß Hornikers Material doch mehr zu Netzhautveränderungen neigte als das anderer Autoren, oder daß Horniker mehr schon längere Zeit erkrankte Fälle sah. Wessely sah, daß man die Ret. alb. eben erst bei längerer Krankheitsdauer findet. Während dieser Autor angibt, daß seine Nierenkranken mit Ret. alb. dauernd hohe Blutdrucke besaßen, hebt Vollhard hervor, daß unter Wesselys Fällen mit ausgesprochener Ret. alb. sich zwei ohne deutliche Blutdrucksteigerung fanden. Allerdings hatten diese vorher hohen Blutdruck besessen. Hanssen und Knack konnten bei 9 von 10 Fällen hohen Blutdruck nachweisen. Man kann also sagen, daß die Ret. alb. der Kriegsnephritis meist mit hohem Blutdruck einhergeht, dagegen weist Vollhard schon darauf hin, daß nicht jede Nephritis mit hohem Blutdruck nun auch an Ret. alb. leidet. Hanssen und Knack hetonen, daß Blutdrucksteigerung überhaupt ein Symptom der akuten Glomerulonephritis sei, unahhängig von Augenveränderungen, und deshalb beide nicht in ursächlichem Zusammenhang gebracht werden könnten. Vollhard leugnet überhaupt den direkten Zusammenhang der Ret. alb. mit einer Störung des Nierenparenchyms. Mellinghoff sah auch bei monatelanger Erkrankung an Frontnephritis mit hohem Blutdruck (über 200) nur Papillitis, niemals Ret. alb. Bergemann (s. oben) fand sogar, daß in seinen Fällen der Blutdruck meist herabgesetzt war. Es muß also außer dem hohen Blutdruck noch ein anderes unhekanntes Agens hinzukommen, das gerade Ret. alb. im einzelnen Falle hervorruft.

Und mir scheint, daß gerade dieses zweite Moment bei frischen Fällen von Kriegsnephritis noch fehlte, sonst hätte man häufiger dabei Ret. alb. beobachtet.

Prognostisch scheinen die Augenhintergrundsveränderungen, wie schon kurz erwähnt wurde, bei der Kriegsnephritis nicht von übler Vorbedeutung zu sein. Horniker beobachtete bei vielen einen auffällig schnellen Rückgang auch der Ret. alb. zugleich mit Rückgang der Nierenerscheinungen. Man muß sich seiner Meinung nach hüten, aus der Tatsache der Ret. alb. allein bei akuter Glomerulonephritis eine ungünstige Prognose zu stellen. Auch Ruf beobachtete sie; er fand unter 200 Nephritikern mit Papillitis 15mal starke Herabsetzung des Sehvermögens bis zur völligen Erblindung. In allen Fällen aber trat völlige Wiederherstellung ein. Wessely fand bei 3% der älteren Kriegsnephritiker im Stadium der Rekonvaleszenz, daß die Papillen und ihre Nachbarschaft von einem zarten Schleier überdeckt waren und die Gefäße leicht weiß eingescheidet, die Venen meist noch etwas gestaut, die Arterien blaß und wandverdickt. Wessely glaubt nicht fehlzugehen, wenn er hierin die Folgen einer im Höhestadium der Nephritis durchgemachten Neuritis optica bzw. eines Ödems der Papille sehe. Der Blutdruck bei allen diesen Patienten war wieder normal. Er meint auf Grund dieser Kriegsbeobachtung, daß es sich, wenn wir bei Gesunden gelegentlich solche Befunde anträfen, vielleicht um Folgeerscheinungen einer in der Kindheit durchgemachten Nephritis handelte. Die von Wessely erhobenen Befunde, besonders der genannte Schleier, stellen wohl das dar, was andere Autoren, wie Horniker und Bergemann, teilweise als Ödem beseichneten. Jedenfalls erwähnt keiner dieser beiden Autoren, die doch auch ältere abgelaufene Fälle sahen, den Schleier über Papille und Umgebung als abgelaufenen Prozeß; dagegen sahen Hanssen und Knack bei älteren Fällen Sehnervenatrophie und chorioretinitische Herde. Aus allem Gesagten geht hervor, daß der Krieg uns bezüglich der Augenhintergrundsbefunde bei akuter Nephritis sehr wichtige und neue Gesichtspunkte gab. Wie die Kriegsstrapazen auf das Entstehen von Fundusveränderungen bei Kranken mit älterer Nephritis wirkten, ist aus dem vorliegenden Material nicht zu ersehen, es scheint keine Abweichung von unseren bisherigen Erfahrungen beobachtet zu sein.

25. Diabetes.

Hierbei sind Augenerkrankungen im Heere anscheinend äußerst selten beobachtet. Berichtet wird nur in einem Falle Neuritis retrobulbaris (Paul). Ferner sah ich einmal eine Katarakt in verhältnismäßig kurzer Zeit bei Diabetes auftreten, bei der gleichzeitig Albuminurie bestand; eine Einwirkung der Kriegsschädlichkeiten war nicht nachweisbar. Dieses fast völlige Fehlen diabetischer Augenbefunde erklärt sich wohl dadurch, daß Diabetes überhaupt selten im Heere vorkam.

26. Basedow.

Ebenso selten scheint die Basedow-Krankheit beobachtet zu sein, im allgemeinen scheinen die Überanstrengungen weder vorhandene Basedow-Symptome verschlimmert noch solche hervorgehoben zu haben. Nur Bär[37]) sah 3 interessante Fälle. Es handelt sich um Südungaren, die aus der Tiefebene stammten, und in 3000 m Höhe Dienst zu verrichten hatten. Fall 1. Korporal; in seiner unmittelbaren Nähe schlug eine Granate ein, der Luftdruck schleuderte ihn auf den Boden, er war nicht bewußtlos; unmittelbar darauf starkes Herzklopfen, Unruhe und Zittern. Am nächsten Morgen bemerkte er, daß er seinen Uniformkragen nicht mehr zukriegen konnte, um Mittag soll seinen Kameraden schon sein eigentümlicher Blick aufgefallen sein. 48 Stunden nach der Granatexplosion untersuchte ihn Bär und stellte alle Symptome eines ausgesprochenen Basedow fest, Pulsbeschleunigung, allgemeine Unruhe, Händezittern,

Schilddrüse vergrößert, starkes Pulsieren der Halsgefäße, beiderseits Exophthalmus, die rechte Lidspalte klaffte weit, Graefe rechts positiv. Nach 24 schlaflosen Stunden hatten sich alle Erscheinungen bedeutend verstärkt, auch links klaffte nun die Lidspalte, und das Graefesche Zeichen war positiv. Im 2. Fall bekam ein Infanterist unmittelbar, nachdem er durch Scheuen seines Pferdes beinahe in einen Abgrund geschleudert war, ähnliche Erscheinungen. Der 3. Fall scheint eine Verschlimmerung eines schon vorhandenen Basedow zu sein. Diese interessanten Beobachtungen Bärs sind merkwürdigerweise ganz vereinzelt, während doch allenthalben auf die Truppen solche Vorkommnisse, wie Schreck durch eingeschlagene Granaten usw., einstürmten. Aber niemand berichtet über Basedow; andererseits kann man aber nicht annehmen, daß so ausgesprochene Symptome übersehen wurden. Bär selbst hat nur 2 Fälle in der Literatur gefunden von 2 Soldaten im Burenfeldzuge, bei denen es zu ähnlicher rascher Ausbildung eines Basedow kam. Man muß bei Bärs Patienten schon eine besondere Disposition annehmen. Sonst sah ich nur noch einmal Basedow nach Ruhr auftreten (s. oben), und Enzmann berichtet über eine Papillitis bei Basedow.

27. Schutzimpfungen.

Vor allem nach Typhusschutzimpfung wurden vielfach Augenerkrankungen beobachtet. Wessely sah 3mal nach der 2. Impfung eine typische Keratitis dendritica auftreten, gleichzeitig mit sog. Miniaturtyphus. Dasselbe beobachtete Morax[38]) und Gloagen[39]). Schwere beiderseitige Iridozyklitis trat in Lapersonnes[40]) Fall auf und bei Prélat[41]), beide nach Typhusimpfung. In Berneauds Fall zeigte sich 3 Tage nach der Typhusimpfung eine Eruption von Bläschen des inneren Drittels der Oberlidhaut. Gilbert[42]) beobachtete viel Supraorbitalneuralgien, meist doppelseitig nach der 1. oder 2. Impfung, sie dauerten bis zu 8 Tagen an mit Störung des Allgemeinbefindens. Eine alte Aderhautentzündung flackerte wieder auf in Landolts Fall nach der Impfung. Wir müssen wohl annehmen auf Grund der Lid- und Hornhautherpesfälle zusammen mit den Trigeminusneuralgien, daß im Serum besonders für die Trigeminusnervenendigungen empfindliche Stoffe vorhanden sind; bei den nach Impfung auftretenden Erkrankungen des inneren Auges erhebt sich der Verdacht, daß direkt Bakterien durch die Impfung in den Kreislauf gebracht sind. Daß nicht nur die Typhusimpfung solche Schädigungen macht, lehrt eine Beobachtung von Wiedersheim. Ein Verwundeter bekam nach der üblichen Tetanusantitoxininjektion Herpesbläschen am linken Oberlid, der linken Hornhaut, an der rechten Schläfe und am rechten Ohrläppchen; alles heilte rasch ab.

28. Unterernährung und Augenstörungen, besonders Xerose.

Durch die Lehrbücher der Augenheilkunde wird von Auflage zu Auflage der Satz mit weiterverbreitet, daß erstens Xerose der Bindehaut mit Hemeralopie vergesellschaftet sei und zweitens diese Xerose überhaupt als Ausdruck allgemeiner Unterernährung sich finde. Auf Grund unserer sehr ausgedehnten Kriegserfahrungen wird man diese Behauptung, die wohl kaum einer der Lehrbuchverfasser auf Grund eigener Beobachtungen aufgestellt hat, ganz fallen lassen müssen oder mindestens stark einschränken müssen. Auf die Beziehungen zwischen Hemeralopie und Xerose will ich hier nicht ausführlich eingehen, da dies im Kapitel Nachtblindheit erörtert wird. Auf Grund meiner eigenen Erfahrungen fand sich bei deutschen Truppen, die an Nachtblindheit litten, keine Xerose. Andere Autoren stellten Ähnliches fest. Paul sah unter 65 deutschen hemeralopischen Soldaten keine Xerose, dagegen 6 Einheimische in Pinsk mit Xerose und Nachtblindheit; Rupprecht 50 Deutsche mit Hemeralopie, frei von Xerose, einen Russen mit Erkrankungen;

ZOBEL 50 Nyktalanopen, darunter 5mal Xerose; LÖHLEIN betont, daß er nie Xerose fand. Ich habe auch die russischen Fasten miterlebt, besonders die sehr streng gehaltenen jüdischen Fasten, und sah nie Xerose. Es ist eben auch die zweite Behauptung der Lehrbücher wohl stark anfechtbar, daß Unterernährung als solche Xerose hervorrief. Wohl keine Zeit sah solche unterernährte Menschen wie während des Krieges die Truppen draußen und die Zivilbevölkerung in der Heimat; am jammervollsten waren die Gefangenen ernährt, z. B. die Gefangenen in der Türkei, wo eine solche Hungersnot herrschte. Ich habe selbst Leute in Konstantinopel auf der Straße an Hunger sterben sehen, sah aber unter der von mir behandelten, z. T. halb verhungerten Zivilbevölkerung keine Xerose. WITTIG betont, daß die Fälle von Xerose, die er beobachtete, in gutem Ernährungszustande waren. Auch KUNKEL sah zwei Fälle von Xerose ohne jede Unterernährung mit normaler Adaption. Also weder Unterernährung allein ruft Xerose hervor, noch ist Xerose gerade bei Unterernährten besonders häufig beobachtet worden. Es muß irgendein uns noch unbekanntes Moment sein, das die Ursache ist. Jedenfalls lehren uns die Erfahrungen im Kriege, daß die alten Annahmen nicht stimmen. Es ist ja bemerkenswert, daß bei einer so ausgesprochenen Ernährungsstörung wie bei dem gleich zu beschreibenden Skorbut das Auge kaum mitleidet und höchstens eine minimale Xerosis am Limbus beobachtet wird (ZLOCISTI).

29. Skorbut.

ZLOCISTI hebt die Seltenheit von Augenkrankheiten bei Skorbut hervor[43]), was ich bestätigen kann. Auch an Skorbutkranken in rein türkischen Militärlazaretten sah ich keine Erscheinungen. ZLOCISTI hebt hervor, daß konjunktivale Sugillationen nur gelegentlich, episklerale Echymosen nie vorkamen, die Konjunktiva war blaß, ins gelbliche schillernd, kaum angefeuchtet; für Skorbut pathognomonisch erscheint ihm eine Art Greisenbogen zu sein, er bildete sich zuerst am oberen Halbbogen, und erst später am unteren, doch fehlte im Gegensatz zum Greisenbogen der äußere freie Saum, sondern die Verdickung schob sich von Anfang gleichmäßig dick 2—3 mm auf die Hornhaut vor, so daß die Augen kleiner erschienen. Zumeist war mit dieser kornealen Veränderung eine minimale Xerosis der Konjunktiva dicht am Limbus verbunden (Abstrich ist anscheinend nicht gemacht). Es wird auch nicht gesagt, ob die Xerose nur in der Lidspaltenzone bestand. Die Ursache sieht ZLOCISTI in der allgemeinen Kachexie und Unterernährung von den Blutwegen her. Unter 150 Kranken beobachtete ZLOCISTI dann 2 Hornhautgeschwüre, die plötzlich in Sichelform auftraten, ganz reizlos ohne bakteriellen Befund; Heilung erst mit Wiederherstellung des normalen Allgemeinzustandes. Es handelte sich um eine Keratomalazie, ich würde lieber von Hornhautnekrose wie von Geschwüren sprechen. BLATT[44]) sah auch 2mal oberflächliche Hornhautentzündung, derselbe beobachtete auch Netzhautveränderungen, Blutungen, weiße Herde und Papilloretinitis. Nachtblindheit ist mehrfach bei Skorbutkranken beobachtet worden[45,46,47]) Die Hemeralopie heilte schnell auf entsprechende Nahrungszufuhr, frische Gemüse, Leber und Lebertran.

30. Einfluß der Temperatur.

Der Einfluß der Witterung auf die Augen ist schon bei einigen Erkrankungen, z. B. bei den skrofulösen und rheumatischen Erkrankungen, erörtert worden. Eine eigentümliche direkte Kältewirkung auf ein normales Auge beobachtete FREYTAG[48]), nachdem vorher HERRENSCHWAND[49]) gelegentlich von Schädigungen der Hornhaut im Hochgebirgskriege erwähnt hatte, daß auch die Kälte einen Einfluß auf die Hornhaut ausübte. In FREYTAGS Fall handelte es sich um einen 38jährigen Gefreiten, der seit 2 Monaten im Winter 1916 auf dem rechten Auge in der Kälte

schlechter sah als in der Wärme. FREYTAG beobachtete an dem Manne stets nach Aufenthalt von einigen Stunden im Freien bei einer Temperatur von unter 9° eine Trübung der Hornhaut, die in der Wärme wieder verschwand; zugleich bestand herabgesetzte Sensibilität und erweiterte Pupille. Über etwaige Druckänderungen sagt FREYTAG nichts.

31. Überanstrengung.

Es kommen jetzt so sehr viele Rentenansprüche, weil infolge der Überanstrengung der körperlichen Strapazen ein Augenleiden entstanden sei. Demgegenüber sei hier festgestellt, daß keiner der Augenärzte, die die Fragebogen beantworten, je von einer Augenerkrankung berichtet, die so entstanden sei. Es ist auch auffällig, wie wenig Augenleiden, besonders Blutungen infolge der gewiß doch sehr großen Inanspruchnahme der Zirkulation durch körperliche und psychische Überanstrengung beobachtet sind. Auch die im Frieden so häufig beobachteten Thrombosen und Embolien waren augenscheinlich selten, erstere ist 2mal, letztere 1mal berichtet, dabei standen doch sehr viele ältere Männer im Felde. 1 mal scheint ein nach Hufschlag aufgetretener pulsierender Exophthalmus im Felde sich verschlimmert zu haben (LANGENBECK).

Auf körperliche und psychische Überanstrengung führt eigentümlicherweise GEIS starkes akutes Höhenschielen (ausgeglichen durch Prismen bis zu 16°) bei schwächlichen Soldaten zurück.

Sehr schwer ist die Frage zu beantworten, ob die Strapazen und wie sie auf eine Myopie wirkten. Zunächst sei ein Fall von WITTIG erwähnt, in dem eine Scheinmyopie nach Überanstrengung der Akkommodation am Scherenfernrohr auftrat. Im Beginn des Feldzuges glaubte ich zu bemerken, daß eine Chorioretinits bei einigen Myopen besonders schnelle Fortschritte machte, aber ich habe es in den späteren Kriegsjahren nicht bestätigen können. Es ist dies ja sehr schwer zu entscheiden. Fest steht folgendes: eine außerordentlich große Zahl von Myopen, auch hochgradige, war eingezogen, z. T. gerade letztere zu schwerer Arbeit bei Armierungstruppen. Von Netzhautblutungen und Netzhautablösungen sahen aber die Fachärzte an der Front auffällig wenig.

WÄTZOLD behandelte auf der 41. Versammlung der Heidelberger ophthalmoskopischen Gesellschaft diese Frage. Zunächst betonte er, daß im Frieden bei Vollkorrektion nie eine Vermehrung der Myopie beobachtet wäre bei Heeresangehörigen, eine Behauptung, die doch wohl erst zu beweisen wäre. WÄTZOLD schließt aus seinen Erfahrungen als Obergutachter, daß auch im Kriege der militärische Dienst nicht für ein etwaiges Fortschreiten der Myopie verantwortlich zu machen sei, sondern daß es sich stets um vorher schon bestehende Myopie gehandelt hätte, und daß Blutungen und Netzhautabhebungen durch schweren Dienst selten waren. Man ist auf Grund aller Fronterfahrung meines Erachtens in keiner Weise berechtigt, eine Verschlimmerung einer Myopie durch Kriegsstrapazen anzunehmen.

AXENFELD[50]) hat sich allerdings dahin geäußert, daß eine Dienstbeschädigung mit Wahrscheinlichkeit zugebilligt werden kann, wenn unter einer Kriegsbeschäftigung, die z. B. zu fortgesetzten starken Kopfkongestionen führt, eine hohe Myopie sich steigert mit Zunahme makularer Störungen.

32. Erkrankungen des Blutes.

Sie scheinen im Felde sehr selten gewesen zu sein, wenigstens liegen von augenärztlicher Seite nur folgende Beobachtungen vor. BERNEAUD sah ausgedehnte Retinalblutungen bei einer Anaemia perniciosa und WITTIG bei myelogener Leukämie. Einen interessanten Fall v. SCILYS erwähnt WESSELY. Im Anschluß

an eine Dysenterie (bei einem älteren Kriegsteilnehmer) trat eine schwere perniziöse, ad excitum führende Anämie auf mit Blässe des Fundus, weißen Flecken und Retinalblutungen. Bei der außerordentlichen Häufigkeit der Dysenterie im Felde und der größten Seltenheit einer perniziösen Anämie hinterher ist es mir fraglich, ob hier nicht die Dysenterie einen Kranken traf, der schon an latenter Anaemia perniciosa litt.

33. Vergiftungen.

A. Botulismus.

Wurstvergiftung ist häufiger beobachtet worden, und zwar durchweg als Ophthalmoplegia interna, d. h. Sphinkter- und Akkommodationslähmung, mehrfach mit Lähmung äußerer Augenmuskeln (Giesecke, Capauner); einmal trat die Sphinkterlähmung erst 5 Tage nach der Akkommodationslähmung ein (Wiedersheim). In einzelnen Fällen heben die betreffenden Fachärzte selbst hervor, daß es fraglich war, ob fieberhafter Darmkatarrh anderer Ätiologie oder echter Botulismus vorlag.

B. Neuritis retrobulbaris.

Auf die Frage nach der Häufigkeit und Ätiologie der Neuritis retrobulbaris antworteten bis Juni 1917 19 Augenärzte. Sie haben zusammen über 63 Fälle berichtet; 15 Fälle wurden auf Tabak- und Alkoholmißbrauch zurückgeführt, 12 auf Tabak allein, 10 auf multiple Sklerose, 8 auf Nebenhöhleneiterung, 2 auf Lues, 1 auf Diabetes, 2 auf plötzliche Erkältung; bei einem wird ein hereditäres Leiden angenommen, da 2 Brüder an demselben Leiden litten (Erkundigungen ergaben bei einem die Richtigkeit der Angabe), und 12 Fälle blieben ätiologisch völlig unklar. Ich selbst sah 2 Fälle nach Methylalkoholgenuß im Osten, 1 Fall nach Raki-(Schnaps)-Genuß in der Türkei und 1 nach Lues; Die sichere Feststellung einer bestimmten Ätiologie, abgesehen von multipler Sklerose und Lues, ist doch sehr schwierig; immerhin kann angenommen werden, daß der übermäßige Genuß von Alkohol und Nikotin wohl die Hauptursache darstellt. Es erscheint mir nach meinen Erfahrungen in der Türkei höchst zweifelhaft, ob übermäßiges Tabakrauchen allein Neuritis retrobulbaris hervorruft. In Fehrs[51]) Praxis häuften sich während des Krieges die Fälle von Neuritis retrobulbaris; Fehr führt dies auf das Rauchen der Tabakersatzmittel zurück. Einen größeren Tabakkonsum wie in der Türkei kann man sich wohl kaum vorstellen, und doch sah ich in meiner großen Praxis unter der Zivilbevölkerung während 1½ Jahren keinen Fall. Meyerhof glaubt neuerdings das Fehlen der Tabakerkrankungen im Orient auf die von ihm angenommene, geringere Schädlichkeit des Zigarettenrauchens zurückführen zu können. Ein Teil der unklaren Fälle wird wohl unseren Erfahrungen nach der multiplen Sklerose zuzurechnen sein, einige auch wohl auf irgendeine der zahlreich auftretenden Infektionskrankheiten. Immerhin möchte ich hervorheben, daß ich mit Ausnahme zweier Methylalkoholvergiftungen unter rund 5000 Augenpatienten während Juni 1915 bis November 1916 keinen Fall von Neuritis retrobulbaris antraf, während Infektionskrankheiten, vor allem Ruhr, sehr stark unter unseren Truppen aufgetreten waren. Alles in allem scheinen jedenfalls nach den obenerwähnten Berichten die Bedingungen zum Auftreten von Neuritis retrobulbaris im Kriege günstig gewesen zu sein; seien es nun Tabak- und Alkoholmißbrauch, Erleichterung des Auftretens von multipler Sklerose oder andere uns noch unbekannte Ursachen. Eine aus dem Rahmen der bekannten Ätiologien heraustretende Kriegs-Neuritis retrobulbaris aber ist nicht erwiesen (cf. auch Szymanowski[57]), Dinser[58]), Scheffler[59]), Bachstez und Purtscher[60]).

C. Flimmerskotom.

Bei den Truppen trat es häufig auf. Von 20 Augenärzten erklären nur 2, daß sie es selten sahen. Mit Recht machen einige darauf aufmerksam, daß es sogar wahrscheinlich noch häufiger beobachtet gewesen sei, da die Schilderung der eigentümlichen Krankheitserscheinungen Ungebildeten Mühe macht. Die Ursache seines Auftretens lag häufig im Kriegsdienst selbst mit seinen körperlichen und seelischen Strapazen (Trommelfeuer, Schreck, Verschüttung, Marsch in großer Sonnenhitze usw.). 9 Ärzte führen das Auftreten des Flimmerns auf nervöse Erscheinungen zurück, meist im Zusammenhang mit Tabakmißbrauch, manche schuldigen lediglich den Tabakmißbrauch an, der ja sehr stark war; 25 Zigarren oder 80—100 Zigaretten den Tag! Alkohol wird nur einmal angegeben; anfänglich glaubte ich auch den reichlichen Genuß des echten Kaffees anschuldigen zu können, später, als es diesen nicht mehr gab, trat aber das Flimmerskotom ebenso häufig auf; nur 1 mal wird Heredität und 1 mal seit Jugend bestehendes Leiden angegeben. Die erwähnten Schädigungen, besonders durch Nikotin, führten wohl zu Veränderungen der vasomotorischen Innervation und dadurch zu den Anfällen, die manchmal schwer waren. Comberg sah sie bei einem sehr starken Raucher häufig mit Hemiplegie einhergehen, ich selbst einige Male mit Hemiparese. Im allgemeinen hinderte die Krankheit, wenn Gelegenheit zu Abstinenz und Erholung gegeben wurde, den Dienst nicht. Einmal mußte ein Fliegeroffizier doch seinen Dienst deswegen aufgeben (Wittig), bei der Wichtigkeit der ununterbrochen guten Sehfähigkeit in dieser Tätigkeit begreiflich.

34. Erkrankungen der Tränenorgane und Nase bzw. Nebenhöhlen.

Man hätte annehmen können, daß die zeitweilig außerordentlich ungünstigen Witterungseinflüsse und Unterkunftsverhältnisse (rauchig, naß) reichlich katarrhalische Krankheiten der oheren Luftwege, damit der Tränenorgane, herbeigeführt hätten. Das war aber nicht der Fall. Es war ja auch auffällig, wie wenig Soldaten an gewöhnlichem Schnupfen (Rhinitis acuta) litten. Über Häufigkeit der Erkrankung der Tränenorgane liegen mir nur 2 Angaben vor; Langenbeck fand sie in 0,8% der Gesamtzugänge der Augenambulanz, Isakowitz in 1,9%, ich selbst sah in einem Jahre unter 4600 Zugängen 28 einseitige und 3 doppelseitige Dakryozystitiden, 2 Phlegmonen und 9 Dakryostenosen, also 0,9% Erkrankungen; ein Prozentsatz, der wohl die Friedenserfahrungen nicht übersteigt. Jedenfalls bleibt er erheblich unter dem Prozentsatz, den ich bei der Zivilbevölkerung Konstantinopels 1917—18 fand, dort betrug er allerdings wohl ungewöhnlicherweise 10% (s. Bartels[56], Augenerkrankungen in Konstantinopel). Es scheinen nicht die Witterungseinflüsse so großen Einfluß auszuüben wie die mangelhafte Pflege und Unsauberkeit.

Auf die Beziehung der Nebenhöhlen der Nase zum Auge ist schon bei dem Kapitel Neuritis retrobulbaris eingegangen worden. Anzufügen wäre, daß einige Augenärzte ziemlich häufig Supraorbitalneuralgien bzw. Schmerzen in der Augenhöhle beobachteten, die sie auf gleichzeitige Stirnhöhlenaffektionen zurückführen (Langenbeck, Isakowitz).

Literatur.

[1]) Mohr, M., Konjunktivitis durch Typhusbazillen. Klin. M. Bl. f. A. LVII, 1916, S. 523. — [1a]) Wessely, Bericht 40. Vers. Heidelberger Ophth. Ges. 1916. — [2]) Gilbert, M. Med. W. (Feldärztl. Beil.) 1916 S. 806. — [3]) Groenow, Handb. d. Augenheilkunde, 2. Aufl. — [4]) Mellinghoff und Kubik, Ver. dtsch. Ärzte, Prag. Jan. 1919. Med. Klinik 1919 Nr. 18. — [5]) Bartels, Beob. v. Augenerkrankungen b. Feldheere im Osten. Kl. Mob. f. A. 1917 Bd. 58. — [6]) Starke und Brandt Im feindlichen Heer. — [7]) Morax, Ann. d'Ocul. Jan. 1917. Ref.: Kl. Mob. 1917 S. 484. — [8]) Fabian Disk. z. Wessely, Heidelberger Ophth. Ges. S. 195. — [9]) Gutmann, D. Med. W. 1916 Nr. 50. — [10]) Zlocisti, Kl. Mob. Bd. 61 S. 44. — [11]) Pascheff, Archiv f. Schiffs- u. Tropen-Hyg. 1916 Bd. 20. — [12]) Zlocisti, Türkei. Kl. Mob. f. A. 1917 Bd. 59 S. 578. — [13]) Wätzold, Abhdlg. a. d. Geb. d. Augenheilk. H. 10 S. 415. — [14]) Nauwerck, Ref.: Kl. Mob. 1917 S. 327. — [15]) Zlocisti, Kl. Mob f. A. 1918

Bd. 61 S. 58. — [16]) COLDEN, D. Med. W. 1917 Nr. 9. — [17]) HERTEL, Archiv f. Ophth. 1917 Bd. 94 S. 28. — [18]) HANSEN und KNACK, Kl. Mob. f. A. Bd. 59 S. 310. — [19]) AGRICOLA, Kl. Mob. f. A. 1917 Bd. 48 S. 420. — [20]) AGRICOLA und CARLOTTI, Ann. d'Ocul. 1918 S. 478. — [21]) CAROLTTI und MAXWELL, Brit. Jour. of Ophth. Aug. 1918. — [22]) MAXWELL und MELLER, s. LAUBER, Disk. Kl. Mob. f. A. Bd. 63 S. 244. — [23]) Kl. Mob. Febr. 1919. — [24]) FABIAN, Verh. Heidelberger Ophth. Ges. 1916 S. 196. — [25]) CRAMER, Kl. Mob. f. A. 1912 S. 114. — [26]) Kl. Mob. f. A. 1917 S. 156. — [27]) BRÜCKNER, Jahreskurse f. ärztl. Fortbldg. Nov. 1915. — [28]) Kl. Mob. f. A. 1917 Bd. 58 S. 95. — [29]) UHTHOFF, Kl. Mob. f. A. Bd. 58. S. 480. — [30]) SATTLER, Ver. f. wiss. Heilkunde. Königsberg 1916. D. Med. W. 1917 Nr. 3. — [31]) UHTHOFF, Kl. Mob. f. A. 1917 S. 480. — [32]) HORNIKER, Wien. Med. W. 1917 Nr. 25. — [33]) JESSON, Arch. d'Ophth. 1916 S. 193. — [34]) EVANS JAMESONS, Brit. Journ. of Ophth. Aug. 1917, HORNIKER. — [35]) HANSSEN und KNACK, Kl. Mob. f. A. Bd. 69 S. 277 — [36]) BERGEMANN, D. Med. W. 1918. [37]) BÄR, Kl. Mob. f. A. 1917 Bd. 49 S. 105. — [38]) MORAX, Ann. d'Ocul. Mai 1916. — [39]) GLOAGEN, Ann. d'Ocul. Jan. 1917. — [40]) LAPERSONNE, Arch. d'Ophth. Mai 1917. — [41]) PRÉLAT, Arch. d'Ophth. 1917. — [42]) GILBERT, M. Med. W. 1916 Nr. 22. — [43]) ZLOCISTI, Kl. Mob. 1917 Bd. 59 S. 572. — [44]) BLATT, Wien. Klin. W. 1918 S. 939. — [45]) BLATT und ZACK, Wien. Klin. W. 1917 Nr. 19. — [46]) HÜFT, ebenda 1918 S. 939. — [47]) MEISSNER, Wien. Klin. Rundsch. 1919 Nr. 3/4. — [48]) FREYTAG, Kl. Mob. 1917 Bd. 49 S. 67. — [49]) HERRENSCHWAND, Zbl. f. prakt. Augenheilk. Dez. 1916. — [50]) AXENFELD, Ber. Heidelb. Ophth. Ges. 1920 S. 126. — [51]) FEHR, Berl. Med. W. 1918 S. 854. — [52]) BARTELS, Kl. Mob. f. A. 1919 Bd. 62 S. 175. — [53]) ZLOCISTI, Kl. f. A. Bd. 61 S. 44. — [54]) Kl. Mob. f. A. Bd. 61, S. 363. — [55]) LÖHLEIN, Die Beziehung d. Auges zu d. inn. Krankheiten, Sonderabdruck aus KRAUSE u. BRUGSCH: Spez. Path. u. Ther. d. inn. Krankheiten. — [56]) CHIARI, Wien. Klin. W. 1917 S. 1479. — [57]) SZYMANOWSKI, Zur Frage der retrobulbären Neuritis bei Kriegsteilnehmern. Kl. M. Bl. f. A. LXII, 1919, S. 631. — [58]) DINSER, Neuritis retrobulbaris bei Kriegsteilnehmern. Kl. M. Bl. f. A. XLIII, 1920, S. 701. — [59]) SCHEFFLER, Kriegserfahrungen auf dem Gebiet der retrobulb. Neuritis. Ebenda, S. 718. — [60]) BACHSTEZ und PURTSCHER, Über die Häufung retrobulbärer Neuritiken gegenüber der Zeit vor dem Kriege. Z. f. A. 1920, XLIV, 1—2.

XI. Über psychogene und funktionelle Augenstörungen im Felde.

Von Prof. Dr. HANS OLOFF.

Augenarzt, Marine-Generalarzt a. D. in Kiel.

Im Kriege Oberarzt der Augen-Abteilung und Chefarzt des Marinelazarettes Kiel.

Einleitung.

Psychogene und funktionelle Augenstörungen finden wir in der älteren Kriegsliteratur entweder überhaupt nicht oder nur äußerst spärlich und wenig kritisch berücksichtigt. Erst der eben beendete Weltkrieg mit seinem gewaltigen Erleben hat auch unter den durch den Kriegsdienst entstandenen Augenleiden eine große Reihe seelisch bzw. rein nervös bedingter Krankheitszustände gezeitigt, wie wir sie im Frieden als Folge von katastrophalen Ereignissen oder körperlicher und seelischer Erschöpfung verhältnismäßig selten zu Gesicht bekamen. Die gesammelten Kriegserfahrungen tragen erheblich dazu bei, unsere bis dahin z. T. noch lückenhaften Kenntnisse über Art und Wesen der einzelnen Krankheitsformen zu bereichern.

Dem modernen wissenschaftlichen Sprachgebrauch entsprechend empfiehlt es sich, um auch in der Kriegspathologie des Auges den seelischen Ursprung der Hysterie präziser zum Ausdruck zu bringen, die alte Bezeichnung hysterisch durch das Wort psychogen zu ersetzen und zu den funktionellen Erkrankungen nur noch die eigentliche Neurasthenie zu rechnen. Die Existenzberechtigung der sog. traumatischen Neurose OPPENHEIMS als selbständiges Krankheitsbild ist durch die Kriegserfahrungen nicht bestätigt worden. Zum Unterschiede von der Hysterie und Neurasthenie führt OPPENHEIM bekanntlich die traumatische Neurose auf eine organische Gehirnläsion, sog. molekuläre Veränderungen, zurück; die Prognose galt im allgemeinen als recht ungünstig. Auf Grund der Kriegserfahrungen steht jetzt dagegen die Mehrzahl der Neurologen auf dem Standpunkte, daß die traumatische Neurose nichts anderes als eine echte traumatische Hysterie, also eine rein psychogene Erkrankung, darstellt und wie diese durch sachgemäße, zielbewußte Behandlung fast durchweg wieder geheilt werden kann. Der gewaltige Ausbau, den die Therapie psychogener Erkrankungen in diesem Kriege erfahren hat, liefert naturgemäß auch für die Differentialdiagnose zwischen organischen und nicht organischen Gehirnleiden sehr viel bessere Anhaltspunkte.

Alle 3 Krankheitsbilder, Hysterie, Neurasthenie und traumatische Neurose, gehen unter dem Sammelnamen Kriegsneurosen. Von diesen Gesichtspunkten aus sind auch die in der folgenden Abhandlung gewählten Krankheitsbezeichnungen aufzufassen.

Die im letzten Weltkriege beobachteten Kriegsneurosen des Auges sind fast durchweg psychogener Natur. Demgegenüber spielen funktionelle Erkrankungen in der Kriegspathologie des Auges, soweit aus den vorhandenen Berichten hervorgeht, nur eine verschwindend geringe Rolle.

1. Psychogene Augenerkrankungen.

a) Allgemeine Vorbemerkungen.

α) Krankheitsursache.

Die Hauptursache bildet, wie bei den eigentlichen Kriegspsychosen und bei der sonstigen Körperhysterie überhaupt, die Schreckwirkung infolge von Trommelfeuer, naher Granat-, Minen-, Fliegerbombeneinschläge, feindlicher Sturmangriffe mit Einbruch des Feindes, Verschüttetwerden, Minensprengung, ohne daß gleichzeitig ein körperliches Trauma stattgefunden zu haben braucht. In anderen Fällen entwickelt sich ein psychogenes Augenleiden lediglich auf der Basis übergroßer seelischer und körperlicher Erschöpfung. Prädisponierend wirken in dieser Beziehung erfahrungsgemäß toxische Einflüsse durch Geschoßgase, ungenügende Ernährung, langdauernde Schlafentziehung. Von Haus aus stärker belastete Personen können bereits auf einfachere Ursachen hin, wie sie der laufende militärische Dienst im Felde tagtäglich mit sich bringt, in gleicher Weise reagieren. Überall handelt es sich also um die abnorme Fixierung von Affektwirkungen. Die Weiterentwicklung der letzteren hängt dann in der Regel wesentlich von der psychischen Beschaffenheit des Geschädigten ab und vollzieht sich im Sinne von Angst- und Wunscheinflüssen. Zum Emotionellen tritt das Ideagene im Symptomenbild. Die bedeutungsvolle Rolle des ideagenen Momentes wird durch die Beobachtungen an Kriegsgefangenen (Mörchen u. a.) bestätigt: auch bei den frisch aus schwerstem Trommelfeuer gekommenen Gefangenen ließen sich auffallenderweise so gut wie niemals Symptome psychogener Erkrankung feststellen. Das Bewußtsein, durch die Gefangennahme aus der Todesgefahr heraus zu sein, hat offenbar den Schreckemotionskomplex verdrängt.

Seltener pfropft sich eine psychogene Störung auf ein körperliches Trauma auf. Am Auge genügen für das Zustandekommen, wie die Kriegserfahrungen immer wieder bestätigt haben, unter Umständen schon oberflächliche Lid-, Hornhaut- oder Bindehautverletzungen.

Manchmal ist das Primäre eine echte Schreckpsychose, nach Kleist die häufigste Geistesstörung des Kriegsschauplatzes überhaupt, und im Verlaufe dieser können die Zeichen okulärer Hysterie, meist mit mehr oder weniger ausgesprochenen sonstigen hysterischem Stigmata vergesellschaftet, in Erscheinung treten.

β) Bereitschaft zur Erkrankung.

Nach der Friedensanschauung entwickelt sich die psychogene Erkrankung ausnahmslos auf der Grundlage psychopathischer Konstitution. Die Kriegserfahrungen haben bewiesen, daß diese letztere durchaus nicht immer die Vorbedingung für das Zustandekommen der Kriegshysterie bildet. In seltenen Fällen können auch Leute, die von Haus aus in keiner Weise belastet sind und vor dem Eintritt in den Kriegsdienst völlig nervengesund waren, lediglich unter der Wucht der hereinbrechenden Katastrophe oder infolge hochgradiger Erschöpfung an Hysterie erkranken. Nach Westphal handelt es sich hier vorwiegend um solche Fälle, bei denen eine Summation von schädigenden Kriegseinflüssen auf ein vorher gesundes Nervensystem eingewirkt hat, während der von Haus aus nervös Belastete schon auf sehr viel geringere Reize dieser Art, und zwar besonders schwer, reagiert. Unter der Kasuistik von Mann befinden sich ganz gesunde, ja sogar robuste Naturen. Hoche bezeichnet jeden Feldzugsteilnehmer in diesem Sinne als „hysteriefähig". Nach Nissl „liegt der Mechanismus zum Ablauf hysterischer

Symptome bei jedem Menschen bereit". Immerhin stellen solche Fälle, soweit es sich um psychogene Augenerkrankungen handelt, die Ausnahme von der Regel dar.

Bei den im Heimatgebiet psychogen Erkrankten lag stets nervöse Disposition vor. Das auslösende Moment bildete hier in der überwiegenden Mehrzahl Heeresfurcht im Verein mit dem Wunsche, von dem unbequemen militärischen Dienst überhaupt befreit zu werden. Wie abhängig in dieser Beziehung die krankhaften Erscheinungen von psychischen Einflüssen sind, lehrt eine sehr charakteristische Beobachtung von HAUPTMANN: er konnte an dem sehr großen Material der Freiburger Lazarette öfters feststellen, daß jeder Angriff feindlicher Flieger, ja das Propellergeräusch der deutschen Flieger, und ebenso heftiger, bei günstiger Windrichtung bisweilen von den Vogesen herüberdringender Geschützdonner dazu beitrugen, die Beschwerden zu steigern.

Bei der Bereitschaft zur psychogenen Augenerkrankung spielt aber nicht nur die nervöse Veranlagung eine große Rolle. Fast in allen Fällen von okulärer Kriegshysterie ließ sich, und diese Erkenntnis verdanken wir besonders den eingehenden Untersuchungen von KEHRER, bei genauerer Prüfung als somatische Unterlage irgendein anatomisch begründetes Leiden des Auges oder seiner Nachbarschaft, das „psychogen ausgewertet und in den Dienst hysterischer Motive gestellt wurde", die sog. „Organbegründetheit" KEHRERS, nachweisen. Nur da, wo ganz seltenerweise ein tonischer Lidmuskelkrampf die Teilerscheinung einer allgemeinen Neigung zur Kontrakturbildung der Körpermuskulatur darstellte, wurde dieser letztgenannte Entstehungsmodus vermißt. Gelegentlich der Besprechung der einzelnen Krankheitsformen soll auf die Organbegründetheit, deren Bedeutung erst im letzten Kriege richtig zutage getreten ist, näher eingegangen werden.

γ) Begleitsymptome der psychogenen Augenerkrankung.

Nach der übereinstimmenden Erfahrung zeichnet sich das Krankheitsbild meist durch große Vielseitigkeit aus. Wir haben es also in der Regel nicht allein mit Erscheinungen von seiten der Augen zu tun, sondern man findet daneben mehr oder weniger andere hysterische Stigmata, von leichten Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen bis zum ausgesprochenen Zittern, den schwersten Formen von Astasie-abasie, pseudospastischer Parese, saltatorischem Reflexkrampf usw. Charakteristisch für die hysterische Natur derartiger Störungen ist die Vereinigung von sensiblen Ausfallerscheinungen mit kontrakturspastischen Zuständen und daß dieselben sich nicht an das Gebiet bestimmter Nerven halten, sondern ihre Abgrenzung mehr der laienhaften Vorstellung der Körperteile, d. h. den äußeren Körperformen, anpassen. Eine Bestätigung liefert vor allem das bei sachgemäßer Anwendung fast stets erfolgreiche Ergebnis souveräner Psychotherapie; damit hat in diesem Weltkriege auch hier die Diagnosenstellung erheblich an Exaktheit und Sicherheit gewonnen.

Monosymptomatisch, d. h. ohne sonstige körperliche Hysteriesymptome auftretende psychogene Augenerkrankungen wurden im Frieden nur bei Kindern (UHTHOFF, THIEMICH) und bei Landleuten infolge von Blendung bei der Arbeit auf dem Felde (BARTELS) beobachtet. In den wenigen bisher beschriebenen Fällen handelte es sich ausschließlich um mehr oder weniger ausgesprochene Spasmen der Lidmuskulatur. Außerdem soll die hysterische Amaurose hier und da monosymptomatisch vorkommen (UHTHOFF). Auf Grund der Kriegserfahrungen hat sich nun weiter die bemerkenswerte Tatsache ergeben, daß bei Kriegsteilnehmern psychogene Augenerkrankungen doch häufiger und auch noch in anderer Form (Näheres s. u.) monosymptomatisch angetroffen worden sind.

δ) Vorkommen und Häufigkeit.

Psychogene Augenstörungen sind im Felde im Vergleich zu der sonstigen Kriegshysterie selten beobachtet worden, noch seltener als die auf der gleichen Basis beruhenden Krankheiten des Gehörorgans. Eine zahlenmäßige Zusammenstellung darüber

besitzen wir nur von Raether, der unter 1000 seiner Fälle von Kriegshysterie 8mal (= 0,8%) die Augen, 23mal (= 2,3%) die Ohren psychogen erkrankt fand. Unter den psychogenen Augenstörungen kommen nach Westphal häufiger als Amaurosen die auf spastischen Zuständen der Augenmuskeln beruhenden Störungen (Orbikularis-, Konvergenzkrampf, spastische Miosis u. a.) vor; ganz selten „die eigenartigen, unter dem Bilde einer Ophthalmoplegia externa verlaufenden Fälle von traumatischer Hysterie". Eine befriedigende Erklärung für das seltene Vorkommen der okulären Hysterie im Kriege liegt zur Zeit nicht vor. Wollenberg sieht die Ursache im Sinne der Organbegründetheit Kehrers darin, daß Kriegsverletzungen am Auge meist größere Zerstörungen schaffen; eine bloße Überanstrengung oder ein einfacher Bindehautkatarrh u. dgl. reicht im allgemeinen nicht aus. Dieser Ansicht muß aber entgegengehalten werden, daß von anderer Seite (Uhthoff u. a.) doch öfters psychogene Augenerkrankungen bei Kriegsteilnehmern auf der somatischen Grundlage eines oberflächlichen Lid-, Bindehaut- oder sonstigen äußeren Augenleidens beobachtet worden sind.

2. Symptomatologie der psychogenen Augenstörungen.

a) Trigeminusgebiet des Auges.

Es handelt sich um mehr oder weniger ausgesprochene Herabsetzungen der Sensibilität der Bindehaut und Hornhaut, wie sie als Begleiterscheinung sonstiger Sensibilitätsstörungen der Hysterie auch im Frieden sehr häufig beobachtet werden. Typisch für Hysterie ist nach Wilbrand und Saenger, daß die Tränensekretion ungestört vor sich geht.

Bei der Beurteilung des Konjunktival- und Kornealreflexes darf nicht außer acht gelassen werden, daß ein Fehlen dieser Reflexe auch normalerweise angetroffen wird, und daß eine Abschwächung des bei Jugendlichen lebhaften Reflexes im Alter physiologisch ist. Neues hat der Krieg in dieser Beziehung nicht ergeben. Eine im Frieden verschiedentlich aufgestellte Ansicht, daß bestimmte Beziehungen zwischen psychogenen Sensibilitäts- und Sehstörungen bestehen sollen, ist durch die Kriegserfahrung nicht bestätigt worden.

b) Augenmuskelstörungen.

Charakteristisch für die hysterische Natur aller Augenmuskelerkrankungen ist die Neigung zu Spasmen. Über das Vorkommen echter psychogener Lähmungen waren die Ansichten vor dem Kriege sehr geteilt. Tatsache ist jedenfalls, daß das Gebiet der Lähmungen mit fortschreitender Erkenntnis der hysterischen Augenmuskelerkrankungen immer mehr eingeengt wurde, während dasjenige der Kontrakturen ständig an Ausdehnung gewann. Eine Reihe von Forschern (Charcot und seine Schüler, Möbius u. a.) lehnten die Existenzberechtigung der hysterischen Lähmung glattweg ab. Binswanger vermeidet überhaupt jede genauere Definition und spricht nur ganz allgemein von Muskelschwäche. Die Erfahrungen des Weltkrieges haben diesen ablehnenden Standpunkt im allgemeinen bestätigt, andererseits aber doch eine Reihe einwandfreier Beobachtungen geliefert, die das Vorkommen echter Lähmungszustände auch an den Augenmuskeln sicherstellen.

α) Lidmuskulatur.

1. Blepharospasmus. Am häufigsten ist der Blepharospasmus hystericus in der Kriegsliteratur beschrieben worden. Er schloß sich vielfach an unbedeutende Verletzungen an, die infolge ihrer Geringfügigkeit eine unter Umständen recht langdauernde Kontraktur des Lidschlußmuskels nicht rechtfertigen. Uhthoff sah in einem dieser Fälle den Lidmuskelkrampf später auch auf die andere Seite übergehen und sich mit hysterischer Amblyopie, Sensibilitätsstörungen und anderen hysterischen

Stigmata vergesellschaften. Wie im Frieden, wurden auch im Kriege die verschiedensten Abstufungen und Formen des hysterischen Lidmuskelkrampfes von kaum sichtbaren Zuckungen bis zum ausgesprochensten Blepharoklonus und -spasmus, oft kombiniert mit spastischen Erscheinungen seitens der Muskulatur des Augapfels, insbesondere Akkommodations- und Konvergenzkrampf beobachtet.

Kehrer berichtet u. a. über 2 Fälle von Monospasmus der Lider. Der Bericht ist insofern besonders interessant, als er einen tieferen Einblick in den Entwicklungsgang der psychogenen Augenmuskelstörung und damit in das innere Wesen der Hysterie gestattet.

Die Erkrankten, zwei von Jugend auf nervöse Soldaten, hatten ihre Gefechtsstellung jedesmal in der Nähe einer einschlagenden Granate, ohne durch diese selbst verwundet zu werden. Der eine wurde durch die Gewalt des Granateneinschlags in den Sprengtrichter geschleudert und erlitt als Folge davon zunächst nur eine Trigeminusneuralgie mit Ohrensensationen. Sekundär entwickelte sich daraus als reflektorische Abwehrbewegung Augenzwinkern, allmählich ausgreifend zum dauernden Orbikularistick, der daran anschließend auch die vom Fazialis innervierte benachbarte Wangenmuskulatur beteiligte. Daneben Handzittern und zuweilen beim Sitzen grobes Zitterwackeln des linken Fußes.

Dem anderen Manne war infolge Aufwühlens des Erdbodens durch die Granate Sand ins Auge geschleudert worden. Kurze Zeit darauf durch Intoxikation mit Quecksilber, das ihm gegen Filzläuse verabfolgt war, beiderseitige Konjunktivitis, die zu schwerem, dauerndem Blepharospasmus auf beiden Augen, besonders beim Blick nach oben, führte. Sonstige körperliche hysterische Stigmata fehlten hier vollkommen. Dafür war die psychogene Darstellungsweise seines ursprünglich rein mechanisch bedingten Augenmuskelkrampfes um so bezeichnender: er gab sich außerordentlich theatralisch als Leidender. Bei Beachtung nahm der Lidmuskelkrampf noch zu und zeigte dann daneben noch einige zwinkernde Zusatzkloni.

In ähnlicher Weise wie hier bildete bei 3 von v. Szily beschriebenen Fällen von hysterischem Blepharospasmus jedesmal eine unmittelbar vorher durchgemachte Augenerkrankung (2mal einfache Bindehautentzündung an der Front, 1mal Handgranatenverletzung des einen Auges in Form von Glaskörpertrübungen und Rupturen der inneren Augenhäute) den Ausgangspunkt des sich darauf aufpfropfenden psychogenen Augenleidens.

Bei 2 Fällen von Schmidt mit ausgesprochener Ptosis spastica und starker Lichtscheu führten die Kranken ihr Leiden auf intensive Blendung („grellweißer Blitze") infolge Platzens einer Granate in unmittelbarer Nähe zurück. Die Erklärung Schmidts, daß der überstarke Eindruck optischer Natur Leitungshindernisse für die motorischen Impulse oder doch wenigstens eine Koordinationsstörung hervorgerufen hat, der sich in Form einer physiologischen Abwehrbewegung (Zukneifen der Augen) äußert, dürfte ohne weiteres verständlich sein.

Alle diese Fälle stellen Schulbeispiele für die hysterische Fixierung eines ursprünglichen Reflexleidens des Auges oder, wie es Lewandowski als besonders charakteristisch für Hysterie bezeichnet, „die Permanenzerklärung eines organischen Leidens" dar. Das auslösende Moment bilden, wie auch anderweitige Kriegsbeobachtungen (Uhthoff u. a.) immer wieder bestätigt haben, fast ausnahmslos irgendeine länger anhaltende lästige Sensation im Bereiche des I. Trigeminusastes, Fremdkörper, Blendungsgefühl oder direkte Verwundung des Auges selbst. Überall ein außerordentlich durchsichtiger Entstehungsmechanismus.

Ptosis. Auch die unter dem Bilde einer scheinbar echten Ptosis aufgetretenen psychogenen Lidmuskelerkrankungen waren in der überwiegenden Mehrzahl spastischer Natur. Allgemeine Eigenschaften dieser spastischen Ptosis sind nach Wissmann: einseitiges Auftreten, wenn doppelseitig, so ist eine Seite stets stärker befallen. Beginn oft mit Lichtscheu, ähnlich wie bei der rein nervösen Asthenopie. Die Erkrankten sind meist jüngere Leute mit neuropathischer Veranlagung; vorwiegend ist die Bulbusmuskulatur mitbeteiligt, daneben öfters Amaurose oder Amblyopie. Als

auslösendes Moment spielen Traumen eine Hauptrolle. Die Heilung gelingt meist leicht auf suggestivem Wege, doch treten oft Rezidive auf.

Andererseits ist am Oberlid bereits im Frieden das Vorkommen einer echten, durch Lähmung bedingten schlaffen Ptosis einwandfrei beobachtet worden. Auch Kehrer, der sonst am Auge hysterische Lähmungen für vorgetäuscht und als „Entgleisungen von krampfartigen Innervationen in den oder die betreffenden Antagonisten" ansieht, erkennt auf Grund seiner Kriegserfahrungen die schlaffe Lähmungsptosis als psychogen an, betont aber auch, daß sie erheblich seltener vorkommt als die spastische Form. Gegenüber der letzteren pflegt die schlaffe Form mehr doppelseitig aufzutreten und sich äußerlich kaum von der Ptosis infolge von organischen Gehirnaffektionen zu unterscheiden. Auch bei psychogener Lähmungsptosis sind meist noch andere hysterische Krankheitszeichen vorhanden. Charakteristisch ist das gelegentliche Nebeneinandervorkommen von Spasmus äußerer Augapfelmuskeln und des Sphinkter pupillae mit einer schlaffen Ptosis. Die Unterscheidung zwischen den genannten beiden Ptosisformen kann aber unter Umständen sehr schwierig oder überhaupt unmöglich sein, weil erfahrungsgemäß gar nicht so selten Übergangsformen vorkommen, für deren genauere Sichtung die bisher erwähnten Erkennungszeichen nicht ausreichen. Man war deshalb bemüht, andere brauchbare Unterscheidungsmerkmale ausfindig zu machen. Als solche haben sich auch die aus den Friedenserfahrungen her bekannten, für Lidspasmus charakteristischen Symptome von Charcot, Wilbrand und Saenger, Landolt bewährt, jedoch soll man sich nach den Erfahrungen, die Kehrer und Wollenberg an einschlägigen Fällen im Kriege gesammelt haben, nicht unbedingt darauf verlassen. Das Charcotsche Zeichen („Augenbrauenzeichen") besteht in Tieferstehen der Augenbraue, Verstrichensein der entsprechenden Stirnfalte, leichter S-Form des Lidrandes. Nach Wilbrand und Saenger ist außerdem die Augenbraue der kranken Seite im ganzen gestreckter, und die Haut der Deckfalte des Oberlides legt sich in konzentrische Wülste. Das Landoltsche Zeichen äußert sich in der Weise, daß Patient mit dem sich aufwärtsdrehenden Augapfel auch das Lid hebt, wenn man seinen Kopf allmählich vornüber beugt, wobei er das Gesicht des Arztes selbst fixieren muß. Wird das Oberlid passiv gehoben, so fühlt man meist eine gewisse Spannung, eine Art Gegendruck hindurch, der bei der schlaffen Ptosis vollständig fehlt.

Hertel und Wollenberg haben an einem Falle von echter psychogener Kriegsptosis die Wahrnehmung gemacht, daß hier das Oberlid durch verstärkte Anstrengung doch noch gehoben werden konnte und dann wieder willkürlich herabsank, während die Bulbi in ihrer von vornherein vorhandenen Konvergenzstellung unverändert weiter beharrten. Das entspricht einer bereits früher von Schmidt-Rimpler und Kunn geäußerten Ansicht, wonach es sich bei der schlaffen hysterischen Ptosis nicht um eine eigentliche Lähmung, sondern um ein einfaches, im Sinne der Hysterie willkürliches Erschlaffen des Levator palpebrae superioris handeln soll. Dieselbe Ptosisform wird nach den Erfahrungen von Wollenberg auch sonst öfters, und zwar meist einseitig beobachtet, wenn die Augen längere Zeit an Entzündungen (Trachom, phlyktänulärer Erkrankung) gelitten haben.

Wie aus der Anatomie und Physiologie bekannt, ist an der Hebung des Oberlides neben dem Okulomotorius auch der Sympathikus beteiligt. Nach Kehrer spielt beim Zustandekommen der schlaffen Ptosis die Hauptrolle eine „spezifische Reizbarkeit bestimmter Kategorien sympathischer Muskeleinheiten", die bei manchen Menschen von Haus aus bereits physiologisch in Form von willkürlichen Impulsen zur sympathischen Innervation vorhanden ist, während ja normalerweise die vom Sympathikus versorgten Muskulatur, wie alle glatten Muskelfasern, dem Willen nicht unterworfen ist. Als den typischen Vertreter einer solchen spezifischen Eignung bezeichnet Kehrer jenen bekannten Sympathikuskünstler, der vor Jahren angeblich im Anschluß an überstandenen Typhus die Fertigkeit an sich bemerkte und ausbildete, isoliert sein Zwerchfell zu bewegen, seine Pupillenweite willkürlich zu verändern und damit vor Ärzten und

Studenten Schaustellungen gab. WOLLENBERG stellte unter 40 Lazarettinsassen zwei fest, die die Fähigkeit besaßen, bei stark nach innen und unten rotierten Bulbi das obere Lid isoliert nach Belieben zu heben und zu senken. Die Annahme liegt da ohne weiteres nahe, daß derselbe, durch Dressur erworbene motorische Effekt auch durch Faktoren, welche als hysterieschaffend bekannt sind, ausgelöst werden kann. Aus seinem Kriegsmaterial berichtet KEHRER über einen solchen Patienten mit schlüssellochartiger Gesichtsfeldeinschränkung beider Augen, der in wachsendem Maße, wenn er sich beobachtet fühlte, imstande war, die Innervation seiner Oberlider symmetrisch so zu dosieren, daß hierdurch jeder beliebige Grad schlaffer Ptosis ohne Lidkrampf vorgetäuscht wurde, ähnlich wie bei einer Kinderpuppe, deren Lider sich automatisch in beliebigen Stellungen festhalten lassen.

Unter den in diesem Kriege beobachteten Fällen von richtiger schlaffer, durch Lähmung bedingter psychogener Ptosis sind folgende besonders bemerkenswert:

1. Fall. RAETHER. D., Musketier; nicht belastet, früher stets gesund. Oktober 1916 nach Gasangriff Schwäche in beiden oberen Augenlidern mit Tränen der Augen. Geringe Konjunktivitis; im Verlaufe dieser hochgradige schlaffe Ptosis beiderseits, hält den Kopf ganz nach hinten übergebeugt. Sonst keinerlei hysterische Stigmata. Schließlich Überweisung auf die Nervenabteilung RAETHERS. Hier Heilung in ½stündiger Sitzung durch die Kaufmannsche Methode.

2. Fall. WESTPHAL. H., Ersatzreservist. April 1915 leichte Granatsplitterverletzung am linken Orbitalrande. Danach Schwindel, Kopfschmerzen, große Lichtscheu, Lähmungsptosis beiderseits, Amaurose rechts, hochgradige Amblyopie links. Objektiv an den Augen nihil außer einer feinen, strichförmigen Hautnarbe rechts. Behandlung in verschiedenen Lazaretten, da zunächst Verdacht auf organische Gehirnläsion (Gehirnabszeß?) bestand. 1917 Aufnahme in die Bonner Nervenklinik; hier Befund: eigenartige, nach hinten herübergebeugte Kopfhaltung, da er so besser sehe, doppelseitige schlaffe Ptosis wechselnder Intensität. Sehschwäche unverändert, trotzdem sichere und freie Beweglichkeit im Raum. Verlangsamte, stockende Sprache, Analgesie und starker, psychogener Romberg. Heilung der Ptosis und aller übrigen nervösen Erscheinungen in einer Sitzung durch die Kaufmannsche Methode.

3. Fall. V. SZILY. K., Soldat, von Jugend auf an leichter, familiärer Ptosis leidend. Am 14. 7. 16 Explosion einer Granate unmittelbar vor seiner Stellung. Seitdem komplette Ptosis und vollständige Unbeweglichkeit beider Augäpfel. Hält den Kopf zurückgebeugt beim Sehen. Beseitigung der psychogenen Störungen durch längere suggestive Behandlung, wodurch auch die Ptosis auf ihr ursprüngliches Maß zurückgebracht wurde.

4. Fall. WOLLENBERG. X., Soldat, früher stets nervengesund und nicht belastet. Dezember 1914 mit dem rechten Auge in eine von der Decke herabhängende Lampe geraten. Verletzte sich dabei so, daß der rechte Musculus rectus externus teilweise mit der Tenonschen Kapsel herausgerissen wurde und über der rechten Hornhaut im unteren Drittel ein horizontaler Riß entstand. Heilung nach Abtragung des aus der Wunde herausragenden Muskelstumpfes reaktionslos. 6 Wochen später traten beiderseits schlaffe Ptosis, Lippenflattern mit Zittern der Gesichtsmuskulatur beim Zähnefletschen auf. Beide Bulbi nahmen eine krampfhafte Richtung nach unten innen ein, der Kopf wurde dauernd schief nach rechts und die Lider fast völlig geschlossen gehalten. Dieser Zustand blieb über 2 Jahre bestehen und trotzte jeder Behandlung (Wachsuggestion, vorsichtige Anwendung der Elektrizität usw.), jedoch wurde öfters beobachtet, daß während unbefangener Beobachtung sich zeitweise beide Lider öffneten und die Bulbi sich gerade eingestellt zeigten. Sobald Patient aber aufgefordert wurde, geradeaus zu schauen, wurden die alte Schielstellung und Senkung der Augenlider wieder bemerkbar. Sonst keine körperlichen Anzeichen der Hysterie. Schließlich, da ständige Berührung mit den in Straßburg wohnenden Bekannten den Gemütszustand des Patienten ungünstig beeinflußte, nach 3jährigem Bestehen der psychogenen Augenmuskelerkrankung, Verlegung in ein anderes Lazarett nach außerhalb. Daselbst schon nach 3tägiger Suggestivbehandlung (Exerzierübungen und Streichen mit der faradischen Hand) Beseitigung der Ptosis.

Das Interessante an allen 4 Fällen ist, daß hier ähnlich wie bei den vorher erwähnten Fällen von Lidspasmus vor dem Einsetzen der psychogenen Ptosis jedesmal ein anderes nicht psychogenes Augenleiden (Trauma bzw. kongenitale Ptosis), die von KEHRER sog. „Organbegründetheit" vorgelegen hatte, die nun psychogen ausgewertet und in den Dienst hysterischer Motive gestellt wurde. Bei Fall 1 und 4 handelte es sich um jene seltenere Form von Hysterie, die sich bei nicht belasteten, vorher stets gesunden

Soldaten lediglich auf die Augen beschränkte. Fall 2 und 4 trotzten mehrere Jahre lang allen Heilungsversuchen, um schließlich nach Überweisung in nervenspezialistische Beobachtung durch eine glücklich gewählte Suggestionsbehandlung sofort geheilt zu werden. Allen 4 Fällen gemeinsam ist ferner die eigenartige Haltungsanomalie des Kopfes zur Verbesserung des Sehens.

β) Lähmung des Augenfazialis mit Fehlen des Bellschen Phänomens.

Sehr bemerkenswerte Ergebnisse hat der Krieg über das Vorkommen echter Lähmungszustände psychogenen Ursprunges im Gebiete des Augenfazialis geliefert. Nach den Friedenserfahrungen (Charcot, Uhthoff, Wissmann) ist eine solche Parese ganz außerordentlich selten. Binswanger erkennt nur eine einzige Beobachtung, und zwar diejenige von Seeligmüller, an. Wilbrand und Saenger äußern sich noch skeptischer; sie selbst wollen eine Lähmung des oberen Fazialisastes bei Hysterie nie gesehen haben.

Im Jahre 1917 berichtete Marguliès über einen Fall von Gewehrschußverwundung der Nasenwurzel und der linken oberen Gesichtspartie, zu der sich eine linksseitige Fazialislähmung beider Äste mit Sensibilitätsstörungen im ganzen Gesicht, die später auch auf den übrigen Körper übergriffen, hinzugesellte. Trotz 5wöchigen Bestehens der Fazialislähmung blieb die elektrische Erregbarkeit normal. Auffallend war ferner, daß links die Tränensekretion erheblich vermehrt war und daß auf dieser Seite das Bellsche Phänomen fehlte. Auf Fazialiserkrankung beruhendes einseitiges stärkeres Tränen ist nach heutiger Auffassung ein Zeichen zentraler Fazialisreizung, weil die die Tränensekretion vermittelnden Fasern bereits am Ganglion geniculi in den Nervus petrosus superficialis major einbringen. Eine peripher von diesem Ganglion liegende Reizung des Fazialis kann daher nicht von stärkerem Tränen begleitet sein. Bezüglich des Bellschen Phänomens ist von Marguliès und Hering bereits früher auf Grund von Beobachtungen bei ein- und doppelseitiger Fazialislähmung nachgewiesen worden, daß es eine vom Großhirn ausgehende und an den normalen Augenschluß gebundene Mitbewegung darstellt*). Aus dem Fehlen des Bellschen Phänomens kann daher gefolgert werden, daß die Willensbahn für den Augenschluß unterbrochen ist. Im vorliegenden Falle war weder eine anatomische Ursache hierfür vorhanden, noch lag die Gesichtswunde so, daß sie den peripheren Fazialis nennenswert mitverletzt haben konnte. Auch die sonstigen Symptome, vermehrte Tränensekretion und Sensibilitätsstörungen, sprachen mit größter Wahrscheinlichkeit für den psychogenen Ursprung der Fazialislähmung.

Im weiteren Verlaufe des Krieges hatte Marguliès Gelegenheit, noch sieben weitere Fälle dieser Art zu beobachten. Drei zeigten eine Kombination anatomischer und aufgepfropfter psychogener Schädigung, die anderen waren rein psychogener Natur, alle begleitet von sonstigen hysterischen Stigmata (Sensibilitätsstörungen usw.).

Die große Bedeutung der Feststellungen Marguliès' besteht darin, daß er erstens im Gegensatz zu den Friedenserfahrungen jetzt im Kriege doch mehrfach eine hysterische Lähmung des Augenfazialis beobachtet hat, und zweitens, daß er hier überall das Fehlen des Bellschen Phänomens nachweisen konnte. Damit sind diese Fälle von vornherein gegen die organische periphere Fazialislähmung abgegrenzt, während sie mit der organischen zentralen Lähmung das Fehlen des Bellschen Phänomens und das Erhaltenbleiben der elektrischen Erregbarkeit gemeinsam haben.

Nach Marguliès ist das Fehlen des Bellschen Phänomens bei hysterischer Fazialislähmung geeignet, einiges Licht auf die abulische Natur hysterischer Lähmungszustände überhaupt zu werfen. Normalerweise stellt dieses Phänomen eine von der Großhirnrinde ausgehende Mitbewegung dar. Sein Fehlen und das des Augen-

*) Zur näheren Erklärung nimmt Marguliès an, daß in der Hirnrinde eigene Bahnen zwischen den Ganglienzellenkomplexen, welche die Augen- und Lidbewegungen regulieren, vorhanden sind.

schlusses beruhen also nur auf dem Mangel eines zur Peripherie gelangenden Reizes. Das Bellsche Phänomen fehlt hiernach, wenn bei einer zentralen Lähmung die Willensbahn des Fazialis von der Rinde bis zum Kern unterbrochen ist, oder wenn bei einer hysterischen Lähmung dieser spezielle Willensakt überhaupt nicht ausgeübt wird. In 3 Fällen von Marguliès war die hysterische Lähmung einer organischen aufgepfropft. Auch bei den anderen Fällen war vereinzelt die Nachbarschaft ohne Verletzung des Nerven selbst geschädigt. Diese Tatsache sowie ein vorher von Ziehen beschriebener Fall (linksseitige organische, rechtsseitige hysterische Fazialislähmung) deuten nach Ansicht von Margulièa mit größter Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß äußere Verletzungsmomente im Bereiche des Kopfes die Ursache sein können, bei bestehender Hysterie den Ausfall des Willensaktes gerade auf das vom Fazialis innervierte Gebiet zu lenken, genau so wie z. B. ein isolierter hysterischer Schütteltremor in einer ursprünglich verletzten Extremität auftritt.

Pichler beobachtete bei 2 Fällen von einseitiger, nicht psychogener Lähmung des Fazialis einschließlich des Augenastes zunächst Fehlen des Bellschen Phänomens. Sobald er aber den Versuch des Lidschlusses mehrmals hintereinander wiederholen ließ, verengerte sich die Lidspalte doch ein wenig, und gleichzeitig damit verschwand die Hornhaut für kurze Zeit unter dem Oberlid. Er empfiehlt daher, jeden Fall in diesem Sinne recht eingehend nachzuuntersuchen, ehe man das Margulièssche Zeichen feststellt und daraus Hysterie diagnostiziert.

γ) Äußere Augapfelmuskulatur.

Da die Hysterie nach heutiger Auffassung eine funktionelle Erkrankung der Großhirnrinde ist, so haben wir es hier in der Regel nicht mit Bewegungsstörungen eines einzigen Augenmuskels, sondern mit solchen assoziierter und dissoziierter Blickbewegungen zu tun. Ihrem psychogenen Ursprunge in der Großhirnrinde entsprechend dürfen wir also als hysterische Manifestationen nur solche Symptome erwarten, die, wie am Lide, entweder willkürlich durch Vorstellung hervorrufbar sind oder zum mindesten auch normalerweise auf dem Wege einer Affektbewegung beeinflußt werden. Eine isolierte Augenmuskelstörung z. B. des vom Trochlearis versorgten Obliquus superior kann niemals psychogener Natur sein, da die isolierte Innervation dieses einzelnen Muskels dem willkürlichen bzw. affektiven Einfluß nicht unterworfen ist. Die vereinzelt in der Friedensliteratur angeführten Fälle stimmen, wie die Kriegserfahrungen bewiesen haben, nicht. Aber auch sonst ist das Krankheitsbild einer psychogenen Augapfelmuskelstörung oft kompliziert und schwer zu deuten, weil hier, wie bei den auf der gleichen Basis beruhenden Erkrankungen der Lidmuskeln, spastische Zustände bei weitem die Hauptrolle spielen. Die Änderung der kortikalen Energie kann außerdem eine Lockerung der assoziierten Leistung des Augapfelbewegungsapparates zur Folge haben. Die Augen „fahren dann nicht mehr zweispännig in den verschiedensten Richtungen, sondern jedes geht in seiner ihm beliebenden Richtung spazieren" (Kehrer). Dementsprechend sind auch die angegebenen Doppelbilder durchweg wenig typisch, bald gleichnamig, bald gekreuzt und pflegen den Patienten nicht nennenswert zu belästigen. Eine Prädisposition zur Erkrankung an Augenhysterie im Sinne der Organbegründetheit Kehrers geben nach Bielschowsky bestehende latente Gleichgewichtsstörungen der Augenmuskeln. Infolge starken psychischen Schocks (Granatexplosion usw.) oder hochgradiger Erschöpfung versagt der Fusionsmechanismus, die Heterophorie wird manifest und entwickelt sich dann ihrerseits unter den der Augenhysterie eigentümlichen Bildern weiter.

1. Spasmen.

Unter den Kriegsbeobachtungen sind spastische Zustände der Konvergenz und Akkommodation, letztere die sogenannte Refraktionshysterie Kehrers, am häufigsten beschrieben worden, und zwar analog den Friedensfällen fast durchweg mit anderen körperlichen hysterischen Erscheinungen vergesellschaftet.

Monosymptomatische Erkrankungen der Augapfelmuskulatur, wie sie sonst nur bei Kindern und Landleuten in Form von Blepharospasmus vorkommen, scheinen bei Kriegsteilnehmern ganz vereinzelt aufgetreten zu sein. Aus den Publikationen von Elschnig und v. Szily geht nicht immer deutlich hervor, ob hier neben der psychogenen Augenerkrankung noch sonstige Stigmata vorlagen. In den oben bereits erwähnten Fällen von Raether und Wollenberg scheint es sich ebenfalls um monosymptomatische Augenhysterien gehandelt zu haben. Der Fall Raether bot neben leichter Konjunktivitis nur das seltene Bild einer durch Lähmung bedingten schlaffen Ptosis dar. In dem von Wollenberg beschriebenen Falle trat zwar auch eine beiderseitige hochgradige schlaffe Ptosis in den Vordergrund, doch wurde beim Öffnen der Lider außerdem eine krampfhafte Ablenkung beider Augäpfel nach unten und innen bemerkbar. Unter der Kasuistik Kehrers findet sich je 1 Fall von Blepharospasmus bzw. Nystagmus als monosymptomatisch angegeben.

Nach den bisherigen Erfahrungen überwiegen jedenfalls, soweit es sich um monosymptomatische Augenmuskelleiden auf psychogener Basis handelt, auch bei Kriegsteilnehmern Erkrankungen der Lidmuskulatur; sie stellen offenbar, wie Kehrer sagt, die einfachste hysterische Reaktion bei sonst gesunden Menschen dar.

Mir selbst bot sich Gelegenheit, 2 Fälle von monosymptomatischer Kriegshysterie zu beobachten.

Im Gegensatz zu den bisherigen Beobachtungen spielten hier außerordentlich heftige Spasmen der Akkommodation und Konvergenz die Hauptrolle. Monatelange Kontrolle, von nervenspezialistischer Seite vorgenommen, ließ außerhalb des Auges niemals Anzeichen von Hysterie erkennen. Bemerkenswert ist hier weiter, daß beide Kranke vorher niemals an Hysterie gelitten hatten und einen kräftigen und, abgesehen von der Augenkrankheit, auch durchaus gesunden Eindruck machten. Erbliche Belastung lag nur 1 mal vor. Die unmittelbare Veranlassung zur Erkrankung gab in dem einen Falle das Platzen einer feindlichen Handgranate auf Posten in etwa 2 m Entfernung. Ohne verwundet zu sein, spürte Patient bald Unwohlsein, Schwindel, Zittern und dauerndes Blendungsgefühl. Er glaubt dauernd das Aufleuchten der explodierenden Granate vor sich zu sehen und deshalb schlechter zu erkennen; es handelte sich hier offenbar um die psychische Fixierung des ersten erschreckten Hinstarrens auf einen besonders grauenvollen Anblick.

Der andere Fall, ein Unteroffizier der Marine, war nach längerer stürmischer Seefahrt, die einen Vorstoß gegen die englische Küste bezweckte, erkrankt. Er versah dabei den Dienst als Geschützführer an Bord. Das auslösende Moment der monosymptomatischen Augenhysterie bildete hier wahrscheinlich starke Beanspruchung der Augen durch angestrengtes Zielen; außerdem hatte Patient viel unter Seekrankheit zu leiden. Wegen der besonderen Form ihres Auftretens sind noch folgende Beobachtungen von spastischer Störung der äußeren Augapfelmuskeln aus der Kriegsliteratur bemerkenswert: In einem Falle Bielschowskys hatte sich auf eine durch Verwundung entstandene Parese der Senker des linken Auges ein psychogenes Augenleiden in Gestalt von spastischer Ptosis mit hochgradiger Myosis, heftigen Konvergenz- und Akkommodationskrämpfen aufgepfropft. Gleichzeitig wurde fast kontinuierliches Kopfzittern bemerkt. Bei unokularer Prüfung des linken Auges waren Sehvermögen und Pupillenweite normal. Sobald das verdeckte Auge geöffnet wurde, sank die Sehschärfe entsprechend dem sofort einsetzenden Akkommodationsspasmus und war nur mit Konkavgläsern zu bessern. Auf näheres Befragen gab Patient an, daß ihn die beim erstmaligen Öffnen beider Augen nach der Verwundung in Erscheinung getretene Diplopie zu krampfhaften Bemühungen, wieder einfach zu sehen, veranlaßt hätte. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Entstehung der eigentlichen psychogenen Komponente des Augenleidens wohl auf diese Bemühungen zurückzuführen ist. Denn nach Verordnung einer Brille mit einem das linke Auge bedeckenden Mattglas konnte Patient ohne Spasmen, und ohne doppelt zu sehen, die Augen öffnen.

Unter den von Kehrer beobachteten psychogenen Kriegserkrankungen der Blickmuskulatur ist ein Fall insofern besonders interessant, als sich hier hysterisches Schielen (Konvergenzspasmus) mit Akkommodationsspasmus im Anschluß an eine Déviation conjugée entwickelten, die durch ein organisches Schädeltrauma entstanden war. Der Umschlag von der konjugierten Ablenkung zum Einwärtsschielen erfolgte ziemlich plötzlich. Bei einer ähnlichen Beobachtung von Manz aus der Friedens-

kasuistik fand sich gleichzeitig noch hysterische Blindheit. Die Entstehung eines hysterischen Konvergenzspasmus aus einer organisch bedingten Déviation conjugée stellt offenbar ein Unikum dar, da in der gesamten Fachliteratur sonst nichts hierüber zu finden ist.

In einem zweiten Falle Kehrers wurde nach einer organischen Läsion des linken Sehzentrums (durch Verwundung) mit entsprechender rechtsseitiger Hemianopsie eine psychogene Dauerwendung des Blickes nach links und als weitere Folge Abweichung des Kopfes nach rechts bemerkbar. Nach der alten Hysterieregel cessante causa non cessit effectus hatten sich, wie Kehrer sagt, „die psychomotorischen Folgeerscheinungen einer traumatischen Hemianopsie zum Eigensymptom verselbständigt, fixiert" und schließlich zur „grotesken hysterischen Gewohnheit verdichtet". Die übrigen Fälle der Kasuistik Kehrers betrafen ebenfalls durchweg spastische Zustände der Blickmuskulatur in Form von Konvergenzkrampf, Divergenzkrampf, Pseudoptosis; sie hatten sich auch jedesmal auf der Grundlage eines vorher bereits vorhanden gewesenen anderweitigen, nicht psychogenen Augenleidens (hohe Myopie, Amblyopie, Keratitis parenchymatosa, Strabismus convergens) entwickelt. Eine richtige Lähmung will Kehrer niemals bei psychogenen Blickmuskelerkrankungen gesehen haben. Auch wo das Bild einer solchen primär vorgetäuscht wird, handelt es sich seiner Ansicht nach um Entgleisungen von krampfartigen Innervationen in den oder die betreffenden Antagonisten.

Kehrer faßt seine Kriegserfahrungen in folgenden Sätzen zusammen: Nur ganz ausnahmsweise läßt sich bei gründlicher Erforschung der Anamnese und des Organbefundes ein ursächlicher oder zeitlicher Zusammenhang der psychogenen Störungen der Augenbewegungen mit irgendwie anatomisch begründeten optischen Störungen nicht nachweisen. Für die besondere Gestaltung der Blickstörung sind individuelle Differenzierungen der Bewegungsformel der konjugierten Augenmuskeln oder eine abnorme Dissoziationsfähigkeit der Muskulatur (Lewandowski) heranzuziehen, die vielfach den Charakter dynamischer Degenerationszeichen bzw. lokalisierter Symptomdispositionen haben. Häufig entsteht aus ihnen das hysterische Symptom aus ganz verschiedenen psychogenen Motiven einfach durch Vertiefung und Fixierung der abnormen bzw. übernormalen psychomotorischen Fertigkeit. Zweifellos spielt auf dem Gebiete der Augenbewegungsstörungen Simulation eine verschwindende Rolle. Für die Lidmuskulatur gelten die gleichen Regeln. Als ein komplizierendes Moment tritt die individuelle Tiefenwirkung willkürlicher Innervation auf die sympathischen Muskelelemente hinzu. Am Oberlid kommt eine echte Lähmung in Gestalt einer schlaffen Ptosis vor. Das beste Diagnostikum der komplizierten Störungen der Bewegung der Augenmuskeln bildet auch hier der Erfolg der Psychotherapie.

2. Seltenere, ganz oder teilweise unter dem Bilde der Lähmung verlaufende Störungen der äußeren Bulbusmuskulatur.

Im Gegensatz zu den Erfahrungen Kehrers finden sich in der Kriegsliteratur von anderer Seite (Uhthoff, Löhlein, Sztanevits, Westphal) vereinzelte Fälle von psychogener Störung der Augapfelmuskulatur veröffentlicht, bei denen symmetrische Lähmungszustände beider Augen im assoziierten Sinne von vornherein das Krankheitsbild beherrschten. Bei den Fällen von Uhthoff und Löhlein lag je 1mal das typische Bild einer beiderseitigen Ophthalmoplegia externa vor. Ursache stark seelische Erschöpfung im Dienste als Horchposten bzw. Minenexplosion; Beseitigung durch suggestive Behandlung.

Sztanevits sah 2 Fälle von psychogen bedingten assoziierten Blickparesen. Im ersten Falle bestand eine Blickparese mit Nystagmus und Lähmung des linken Armes seit seiner Verwundung. Der Kopf wurde stets nach links gedreht gehalten und die Augäpfel ebenfalls dauernd nach der entgegengesetzten Richtung. Im zweiten

Falle konnte der Verwundete im Anschluß an Granatexplosion mit Verwundung des rechten Fußes nicht mehr richtig sehen, hielt den Kopf ständig nach rückwärts gebeugt. Beide Augen waren dabei ständig nach rechts unten gerichtet, gleichzeitig bestand hysterische Amaurose.

Die Beobachtung Westphals ist deswegen besonders interessant, weil hier nur zeitweise das Bild der Lähmung bestand und dann durch sehr ausgesprochene Spasmen abgelöst wurde.

Im Anschluß an eine leichte Verwundung am Hinterkopf Schwindel, Kopfschmerzen und das ausgesprochene Bild einer doppelseitigen Ophthalmoplegia externa (völlige Unbeweglichkeit beider Augen, die in der Mitte wie „eingemauert" feststanden). Sehr stark Lichtscheu. Bei stärkerer Belichtung trat plötzlich extreme Konvergenzstellung der Augen auf, die beim Aufhören der Belichtung allmählich wieder verschwand. Ließ man den Patienten einem seitlich bewegten Finger mit den Augen folgen, so behielt der Bulbus derjenigen Seite, nach welcher der Finger bewegt wurde, seine zentrale Stellung unverändert bei, während der andere Bulbus folgte und sich in Konvergenzrichtung einstellte.

Vergleicht man diese 4 Fälle miteinander, so dürften nur die beiden erstgenannten Fälle (Uhthoff, Löhlein) sowie die zweite Beobachtung von Sztanevits mit einiger Wahrscheinlichkeit im Sinne einer reinen Lähmung aufzufassen sein. Das gleichzeitige Vorhandensein von Nystagmus in dem anderen Falle von Sztanevits erweckt hier, da Nystagmus sonst nur bei den spastischen Formen der Augenhysterie beobachtet worden ist (Näheres s. u.), mehr den Verdacht auf eine spastisch konjugierte Ablenkung. Die Ansicht Wissmanns, daß für die Augenhysterie analog der sonstigen körperlichen Hysterie der spastische oder spastisch-paretische Typus der Bewegungsstörung charakteristisch ist, wird durch die Kriegserfahrungen bestätigt. Echte reine Lähmungen der Bulbusmuskulatur auf psychogener Grundlage gehören ebenso, wie die hysterische Lähmungsptosis, zu den größten Seltenheiten.

3. Nystagmus.

Über das Vorkommen von echtem, mehr feinschlägigem Nystagmus bei Hysterie waren die Ansichten, wenn wir vom groben Augenwackeln und Klonus absehen, die als Folge- oder Begleiterscheinungen hysterischer Kontrakturen der Bulbus- und besonders der Lidmuskulatur öfters beobachtet werden, vor dem Kriege sehr geteilt. Siemerling erwähnt den Nystagmus bei Hysterie vorwiegend als kongenitales Symptom wie andere kongenitale Augenaffektionen. Lewandowski verhält sich in seiner großen Monographie über die Hysterie ebenfalls ablehnend; er erkennt nur „oszillatorische Augenbewegungen, die sich bis zum Rucknystagmus steigern können", an. Von anderer Seite wird dagegen der Rucknystagmus noch zur Déviation conjugée gerechnet. Binswanger hält nur 2 Beobachtungen von Sabrazès und Cabannes für richtig hysterisch. In einem von Kunn beschriebenen Falle scheint es sich ebenfalls um hysterischen Nystagmus gehandelt zu haben. Von Schmidt-Rimpler und Uhthoff sind hier und da nystagmusartige Zuckungen bei Hysterischen beobachtet worden, doch muß man andererseits berücksichtigen, daß solche Zuckungen besonders in den seitlichen Endstellungen ja häufig genug normalerweise anzutreffen sind. Nach den Friedenserfahrungen wäre es also sehr gewagt, die Diagnose Hysterie mit auf einen Nystagmus zu gründen, für den man sonst keine Ursache findet.

An dem Kriegsmaterial hat vor allem Kehrer die Frage der Existenzberechtigung des psychogenen Nystagmus einer genaueren Nachprüfung unterzogen. Er geht dabei von der Feststellung Igersheimers aus, daß auch zum Zustandekommen des rein optisch bedingten Nystagmus (Retinitis pigmentosa, umschriebene Defekte der Macula lutea, totale Farbenblindheit usw.) die Sehstörung allein nicht genüge, sondern daß hier jedesmal auch das Großhirn mitbeteiligt sei. Daraus erkläre sich zunächst die Tatsache, daß manche Menschen mit normalen Augen imstande sind, an sich selbst willkürlich Nystagmus hervorzurufen (Fall Raehlmann, Eigenbeobachtung von

Brückner). Bei den engen Beziehungen der Hysterie zur Großhirnrinde ist — rein theoretisch gedacht — die zentrifugale Entladung derartiger kortikaler Erregungswellen im Sinne eines psychogenen Nystagmus wohl denkbar, zumal, da das Gros der sonstigen körperlichen Symptome der Hysterie ja überhaupt leicht willkürlich nachgeahmt werden kann.

Aus dem Beobachtungsmaterial Kehrers sind folgende 3 Fälle besonders bemerkenswert:

1. Fall. Sch., Soldat, belasteter Psychopath. November 1914 zum Landsturm eingezogen. Während der Ausbildung starke seelische Erregung über die Kriegsereignisse. Krankmeldung mit Klagen über Schwindel, Schmerzen über den Augen, auf der linken Brust und im linken Bein, Magenschmerzen nach dem Essen. Augenbefund beim Diensteintritt, abgesehen von bestehender Kurzsichtigkeit, beiderseits normal. Befund bei der Krankmeldung: Beiderseits Nystagmus rotatorius, besonders in den seitlichen Endstellungen, doch auch beim Blick geradeaus; beim Blick nach links schneller, nach rechts langsamer. Beim Blick geradeaus häufig Strabismus convergens. Fußklonus links. Erhöhung der Patellarreflexe und anderer Sehnenreflexe; spastische Pseudoparesis links, funktionelle Stimmstörung. Kontrolluntersuchung in der Freiburger Universitäts-Augenklinik: Ein Grund für den Nystagmus liegt von seiten der Augen nicht vor. Diagnose: Hysterie. In Hypnose erhebliche Abnahme des Nystagmus. Durch längere Behandlung erhebliche Besserung sämtlicher Beschwerden.

2. Fall. M., Soldat, belasteter Psychopatn. 1910 Schreck über einen Gerüsteinsturz, bei dem er meinte, er würde erschlagen. Seitdem erregbar, geräuschüberempfindlich. 1914 zum Militärdienst eingezogen, März 1915 ins Feld, hier stets schreckhaft, ängstlich, zittrig. Wiederholte Lazarettaufnahme wegen Zitterns. Augenbefund bei der letzten Aufnahme: Geringe Übersichtigkeit. Zuerst kein Nystagmus. Dann bei Naheakkommodation in Form eines sehr schnellen, wellenförmigen, kleinschlägigen Nystagmus im Zusammenhang mit dem Akkommodations-Konvergenz-Impuls. Durch Vorsetzen von korrigierenden Konvexgläsern ist Nystagmus überhaupt nicht oder nur sehr schwer auszulösen. Allgemein vibratorische Unruhe fast am ganzen Körper, bis zum Schlottern sich steigernd. Beseitigung aller Reizerscheinungen durch Hypnose und Gewaltexerzieren.

3. Fall. E., Soldat. Seit seinem 7. Lebensjahre an Augenzittern und Schielen leidend, immer schwächlich, aber sonst nicht nervenkrank gewesen. 25. 5. 15 bei Loretto verschüttet. Weiß nichts mehr, außer daß er im Trommelfeuer bewußtlos wurde. Seitdem Brennen in den Augen, Schwindelgefühl, Stechen im Kopf, Zittrigkeit, Blindheit. Nach 6 Tagen allmähliche Besserung der letzteren. Durch das Verschütten habe sich sein Augenzittern sehr verschlimmert. Augenbefund: Hochgradiger Strabismus convergens und Amaurose links. Beiderseits Pendelnystagmus, unter psychischer Ablenkung fast verschwindend, durch Erregung verstärkbar, ebenso bei extremerem Seitwärtsblicken.

Auf Grund dieser und seiner sonstigen Erfahrungen vertritt Kehrer folgende Ansicht: Psychogener Nystagmus kommt nicht selten als Teilerscheinung einer allgemeinen oder spezifischen Neigung zu Zittererscheinungen vor, welche sich dann auch auf die Blickmuskeln, voran die assoziierten Seitwärtswender der Augen erstreckt, wenn an irgendwelchen Teilen des Sehapparates, vor allem den übrigen Augenmuskeln, eine latente oder deutliche Invalidität schon besteht. Sodann kommt er vor als Folge- oder Begleiterscheinung mehr oder weniger isoliert auf die äußeren Augenmuskeln beschränkter, funktionell spastischer Zustände, wobei es dahingestellt bleibt, wieweit auch hierbei derartige latente Invaliditäten mitwirken. Jedoch darf nicht jeder funktionell sich erweisende Nystagmus als psychogen angesprochen werden. Es gibt einen asthenischen Typ bei nervöser, neurasthenischer Erschöpfung, deren Reizerscheinungen sich meist auch infolge irgendwelcher von früher her bestehender Störungen am Sehapparat auf die Blickwender ausdehnen. Als sicher hysterisch kann nur jener Nystagmus gelten, der auf anderweitige hysterische Zustände am Auge zurückzuführen ist oder mit solchen am übrigen Körper in einem tieferen Zusammenhange steht.

Sehr interessante Beobachtungen über sog. intermittierenden Nystagmus bei Kriegsteilnehmern auf psychogener Grundlage stammen von Elschnig. Das Krankheitsbild ist ein sehr einheitliches:

In dem Moment, wo der Mann angesehen oder auf sein Sehvermögen geprüft wird, erfolgen lebhafte Konvergenzbewegungen mit Verengerung der Pupille und Akkommodationskrampf. Diese

Erscheinungen dauern etwa so lange an, wie der Mann untersucht wird, nur kann eine Zeitlang nach der Untersuchung noch eine Differenz in der Weite der Pupillen zurückbleiben. Bei einigen Fällen treten während dieser Untersuchung so außerordentlich wechselnde und in ihrer Intensität schwankende Konvergenzkrämpfe auf, daß nystagmusartige Bewegungen zu bestehen scheinen. Es sind immer horizontale oszillatorische Zuckungen, denen niemals eine rotatorische Komponente beigemengt ist. Beim Heben und Senken der Blicklinie und beim Fixieren, soweit letzteres überhaupt möglich ist, ändert sich die Frequenz der Zuckungen, die ELSCHNIG mit dem Namen klonische Konvergenzkrämpfe bezeichnet, nicht. Da, wo der Untersuchte willig genug ist, dem fixierenden Objekt überhaupt zu folgen, werden die Zuckungen viel unregelmäßiger und gröber. Seltener treten die Konvergenzkrämpfe gegen die nystagmusartigen Zuckungen wesentlich zurück, so daß man auf den ersten Blick einen echten Nystagmus vor sich zu haben glaubt. Von dem gewöhnlichen typischen Nystagmus unterscheiden sich aber diese letztgenannten Zuckungen prinzipiell dadurch, daß sie immer mit dem ganzen Symptomenkomplex — Konvergenz, Pupillenverengerung, Akkommodationsspannung — einhergehen. Beide Augen zittern hier also nicht, wie beim echten Nystagmus, miteinander, sondern gegeneinander. Für diese Form schlägt ELSCHNIG die Bezeichnung Konvergenzzittern vor. Während der Andauer der nystagmusartigen Zuckungen pflegen alle Formen gewöhnlich von sehr lebhaftem Irisschlottern begleitet zu sein.

Schließlich erwähnt ELSCHNIG unter diesen Besprechungen noch die Erkrankung eines Arztes. Bei diesem, der von jeher Psychopath war, traten im Felde auf der Grundlage sehr starker Erschöpfung (dauernde angestrengte ärztliche Tätigkeit im Verwundetendienst bei sehr mangelhafter Ernährung) plötzlich Nystagmus auf; bei jeder Fixation setzten sofort außerordentlich lebhafte und rasch sich wiederholende, symmetrisch nach rechts und links pendelnde Bewegungen beider Augen ein. Dabei geringe Konvergenz, Pupillenverengerung, Akkommodationsstörung und Doppelbilder. Alle diese Symptome traten schnell so störend in Erscheinung, daß Patient jedesmal schon nach wenigen Sekunden die Augen schließen und die Fixation aufgeben mußte.

Während die vorher erwähnten Fälle ELSCHNIGS sich vom typischen Nystagmus schon durch die Asymmetrie, „das Gegeneinander", des Augenzitterns unterscheiden, war im letzten Falle das einzige Unterscheidungsmerkmal nur die außergewöhnliche Raschheit und Kleinheit der Zitterbewegungen.

In der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten vom 9. Juli 1917 stellte SINGER folgenden Fall von hysterischem Nystagmus vor, der gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen KEHRERS Fall 1 und den Beobachtungen von ELSCHNIG einnimmt:

19jähriger Soldat, leicht belastet. Vor 3 Wochen gehäufte Aufregungen (Tod des Freundes, Gefangennahme des Bruders, Arreststrafe von 3 Tagen). Danach hysterischer Anfall mit Bewußtlosigkeit. Im Anschluß daran Zittern des linken Armes und starkes Augenzittern von schnellschlägigem, unregelmäßigem Charakter, verbunden mit Blepharospasmus. Die Augäpfel stehen dabei in leichter Konvergenz, Sehen angeblich erschwert. Bei extremer Außenstellung der Bulbi, besonders wenn ein Auge verdeckt ist, hört das Zittern auf, ebenso beim Fixieren eines nahen Gegenstandes. Im Schlaf und in leichter Hypnose ist das Augenzittern wesentlich ruhiger. Beim Drehversuch überwiegt der normale Nystagmus den hysterischen.

UHTHOFF, der nach den Friedenserfahrungen nur das Vorkommen von nystagmusartigen Zuckungen in den Endstellungen hier und da bei Hysterischen anerkannte, beobachtete bei 3 Kriegsteilnehmern auf psychogener Basis und meist im Anschluß an Verletzungen des Auges auftretend eine sehr charakteristische Form von Schüttelnystagmus. Es handelte sich dabei durchweg um außerordentlich schnellschlägige, tremorartige Zuckungen beider Augen in assoziierter und gewöhnlich horizontaler Richtung. Dieser Nystagmus trat entweder periodisch oder meistens nur dann auf, wenn die Augen bei fokaler Beleuchtung einer Besichtigung unter Anheben der oberen Lider unterzogen wurden. Er kann dabei in bestimmten Blickrichtungen intensiver bemerkbar werden als in anderen. Für gewöhnlich, wenn die Augen nicht untersucht werden, fehlt er meist; seltener tritt er auch ohne Untersuchung periodisch auf, z. T. in ganz kurzen Intervallen, und kann dann längere Zeit bestehen. Lichtscheu und krampfhaftes Zukneifen der Lider sind häufige Begleiterscheinungen, und man fühlt und sieht dabei tremorartige Kontraktionen im Bereiche des Orbikularis. Wie bei den

Fällen von Elschnig — dort allerdings durch den gleichzeitig auftretenden Konvergenzkrampf bedingt — bestand während der Andauer des Schüttelnystagmus eine gewisse Neigung zur Pupillenverengerung. In allen 3 Fällen waren die Erscheinungen des Schüttelnystagmus nur vorübergehender Natur; eine deutliche Abhängigkeit von dem Bestehen der entzündlichen Augenveränderungen, der Lichtscheu und der sonstigen nervösen Reizbarkeit, war unverkennbar. Alle Patienten wurden wieder kriegsverwendungsfähig.

Einen ähnlichen Fall von Schüttelnystagmus als Spätfolge einer Kopfverwundung beschreibt Wittmer, doch kann hier nach dem ganzen Krankheitsverlauf der Nystagmus nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als psychogen angesprochen werden.

Große Ähnlichkeit mit den letzten Elschnigschen Fällen zeigt eine von Geller und Ohm publizierte Beobachtung. Sie ist insofern besonders wertvoll, als hier zum erstenmal eine exakte graphische Darstellung der Zuckungen mit Hilfe der von Ohm angegebenen Registriervorrichtung vorgenommen worden ist:

30jähriger, belasteter Armierungssoldat, der früher schon vorübergehend an Sehstörungen und Augenflattern gelitten hatte. Nach mehrfacher Beschießung beim Schanzdienst in der Kampffront Erkrankung an tonisch klonischen Krämpfen der Interni, des Schließmuskels der Pupille und des Akkommodationsmuskels, sowie an einem außerordentlich schnellem, feinschlägigem und anfallsweise auftretendem Nystagmus. Daneben sonstige körperliche, hysterische Stigmata. Durch Suggestionsbehandlung fast völlige Beseitigung aller Beschwerden.

Ein Vergleich des hier vorliegenden Nystagmus mit den Kurvenbildern des angeborenen, symptomatischen (Netzhautleiden, Farbenblindheit), bergmännischen und labyrinthären Zitterns ergab eine deutliche Sonderstellung. Die Zuckungen waren zwar auch pendelförmig, wie bei manchen Fällen von bergmännischem Nystagmus, aber auffallend sprunghaft, indem sich ein kurzer Anfall an den anderen reihte. Ungewöhnlich waren hier ferner die beträchtlichen Schwankungen von Ausschlag und Zuckungszahl, sowie die ganz besondere Höhe der letzteren. Beim pendelförmigen, angeborenen Nystagmus wurden von Ohm 36—360 Zuckungen in der Minute, beim bergmännischen 150—426, in einem Falle sogar 736, bei dem vorliegenden psychogenen dagegen 690, 1110, 1200, 1332, 1458 gezählt.

Auch hier muß also der Nystagmus von einer anderen Stelle erzeugt worden sein als sonst die häufigeren Formen angeborener, beruflicher und symptomatischer Art, die Ohm mit guten Gründen vom Nervus vestibularis bzw. dem Labyrinth ableitet. Es kann hier seiner Ansicht nach nur das der willkürlichen Innervation der Augenmuskeln dienende Zentrum der Großhirnrinde in Frage kommen, worauf auch der Erfolg der suggestiven Behandlung hinweist, der beim bergmännischen Augenzittern ausbleibt.

Fassen wir hiernach kurz zusammen, was die Kriegserfahrungen über den psychogenen Nystagmus gebracht haben, so kann man sagen, daß er tatsächlich vorkommt, und zwar entschieden häufiger, als man vor dem Kriege angenommen hat. Art und Form des psychogenen Nystagmus zeigen deutliche Unterschiede gegenüber dem Bergarbeiter-Nystagmus und den diesem verwandten Nystagmusformen. Diejenigen Formen, die auf den ersten Blick zunächst die größte Ähnlichkeit mit dem echten Nystagmus zeigten, unterschieden sich von ihm, wenn man genauer daraufhin prüfte, durch die außergewöhnliche Raschheit sowie durch die Unregelmäßigkeit der Zuckungen. In der bei weitem überwiegenden Mehrzahl ist der psychogene Nystagmus außerdem vergesellschaftet mit sonstigen hysterisch-spastischen Erscheinungen der Lidmuskulatur und der Muskulatur des Augapfels. Es kommen hier verschiedene Variationen vor, je nachdem mehr die Krämpfe der Lidmuskulatur, der Konvergenz, Pupille und Akkommodation oder der feinschlägige Nystagmus überwiegen. Bei dem gesamten Krankheitsbilde handelt es sich, wie Ohm und Geller sehr richtig betonen, um abnorme, zentrale Innervationen eng miteinander verbundener Muskelgruppen, die einerseits zum Krampf führen, andererseits zum Tremor, d. h. also zu analogen Erscheinungen, wie bei der Hysterie anderer Muskeln des Körpers.

c) Pupillenerscheinungen.

Im Vergleich zu den Störungen der äußeren Augenmuskulatur ist das, was der Krieg über Pupillenbefunde bei Hysterie gebracht hat, nur außerordentlich gering. Es handelt sich im wesentlichen nur um die Bestätigung einiger bereits vor dem Kriege bekanntgewordener neuer Tatsachen:

1. Auch bei Hysterie kann, besonders während des Anfalles, eine Beeinträchtigung oder Aufhebung der Licht- und Konvergenzreaktion vorkommen, jedoch niemals in Form von reflektorischer Pupillenstarre.

2. Die Pupillenweite bei Hysterie ist auch außerhalb der Anfälle großen Schwankungen unterworfen.

3. Bei gleichzeitigem Konvergenzkrampf und Miosis pflegt die Pupillenreaktion meist aufgehoben bzw. mehr oder weniger herabgesetzt zu sein.

Bumke führt diese Erscheinungen darauf zurück, daß die Pupillen unter dem dauernden Einfluß der Großhirnrinde stehen, in der er besondere Zentren hierfür annimmt, obgleich die Pupillenfunktion sonst normalerweise dem Willen entzogen ist. Wie sehr jedenfalls Großhirnrindeneinflüsse in diesem Sinne auch bei Hysterie sich geltend machen können, lehrt eine Beobachtung von Westphal. Es gelang ihm, bei einem Hysteriker, seine stecknadelkopfgroßen, entrundeten und vollständig starren Pupillen durch Ablenkung der Aufmerksamkeit, also durch Überrumpelung, vorübergehend mittelweit zu machen und zur Reaktion zu bringen. Sicherlich spielt hier bei der Kriegshysterie auch der Angstaffekt, der ja bekanntlich schon normalerweise die Pupillen erweitern und ihre Reaktion verringern kann, eine wichtige Rolle.

Charakteristisch für die psychogene Natur aller Pupillenstörungen ist, daß stets beide Pupillen gleichmäßig befallen werden. Das war auch im Kriege, soweit aus den diesbezüglichen Beschreibungen hervorgeht, der Fall.

Gutzeit sah bei Kriegshysterikern öfters extrem weite Pupillen. Nach seinen Beobachtungen können bei der akut auftretenden Kriegshysterie Pupillenstarre und aufgehobene Sehnenreflexe für kurze Zeit bis zu einigen Tagen bestehen bleiben, so daß ihm solche Kranke mehrfach mit dem Verdacht auf Tabes eingeliefert wurden. Ein anderes typisches Symptom besteht nach Gutzeit darin, daß die erweiterte Pupille zunächst nur eine geringe Lichtreaktion zeigt; nach wiederholter Belichtung reagiert sie dann jedoch ausgiebig und prompt. Dieses Symptom will Gutzeit im Kriege, und zwar bisher nur bei Hysterikern gesehen haben.

W. Schmidt stellte an einigen nach Minenverschüttung psychogenen Erkrankten mit der West'enschen Lupe das Fehlen der Psychoreflexe, der Pupillenunruhe und der Erweiterung auf sensible Reize fest. Der Befund war bei mehrfacher Wiederholung der Untersuchung stets derselbe. Wodurch diese Hemmung der sonst bei Angstzuständen physiologischerweise einsetzenden Erweiterung zu erklären ist, läßt Schmidt unentschieden.

C. und H. Frommaget sahen im Kriege mehrere Fälle von rein psychogen bedingter Anisokorie und führen diese auf dynamische Gleichgewichtsstörungen in dem die Irisbewegungen regulierenden Zentrum zurück. Der Grad der Pupillenungleichheit war ein sehr verschiedener. In einem Falle entstand die Anisokorie durch ein psychisches Trauma.

Auch die bei der psychogenen Kriegsamaurose beobachteten Pupillenerscheinungen haben nichts Typisches: In einer Reihe von Fällen Schwankungen in der Weite, geringe Ungleichheit, verlangsamter Ablauf der Reaktion; in anderen Fällen vollkommen normale Reaktion. Alles Erscheinungen, wie sie auch ohne Amaurose auf psychogener Basis beobachtet werden.

d) Akkommodationsstörungen.

Bei den in der Kriegsliteratur beschriebenen Akkommodationsstörungen handelt es sich fast ausschließlich um mehr oder weniger ausgesprochene Spasmen, wie im Frieden meist doppelseitig, und begleitet von spastischen Zuständen der äußeren

Augenmuskulatur, insbesondere der Konvergenz. Monosymptomatisches Auftreten des Akkommodationsspasmus findet sich nirgends erwähnt. Ebensowenig sind Beziehungen zur hysterischen Amaurose bzw. Amblyopie, wie sie im Frieden seinerzeit von v. AMMON und KÖNIGSHOEFER festgestellt wurden, aus der Kriegskasuistik ersichtlich.

Die beschriebenen Symptome des Akkommodationsspasmus: Scheinbare Myopie (daher die Bezeichnung KEHRERS „Refraktionshysterie"), Diplopie bzw. Polyopie, Makropsie, Mikropsie entsprechen dem sonst üblichen Bilde.

Hier und da finden sich in den Kriegsberichten auch Fälle von sog. Lähmung der Akkommodation auf psychogener Grundlage erwähnt. SEIDEL hatte Gelegenheit, solche Fälle, die im Anschluß an starke psychische Traumen (heftiges Granatfeuer, Verschüttung usw.) aufgetreten waren, näher zu untersuchen. Durch Anwendung der objektiven Bestimmung der Akkommodationsbreite, gelang ihm der Nachweis, daß jedesmal nur eine scheinbare Lähmung vorlag. Denn wenn er bei Fixation eines möglichst nahe vorgehaltenen Gegenstandes, also bei Nahepunktsfixation, den Brechzustand des Auges skiaskopisch untersuchte, war die Akkommodationsbreite stets völlig intakt. Also auch hier ein Beweis, wie vorsichtig man bei der Hysterie mit der Diagnose einer Lähmung sein muß.

e) Sehstörungen.

Unter den verschiedenen Hysteriesymptomen standen von jeher die Amaurose bzw. Amblyopie und die konzentrische Gesichtsfeldeinengung im Mittelpunkt des ärztlichen Interesses. Erstere beiden vor allem wegen der durch den mehr oder weniger plötzlichen Funktionsausfall bedingten alarmierenden Folgeerscheinungen. Die konzentrische Gesichtsfeldeinengung wird heutzutage bekanntlich noch vielfach als außerordentlich bedeutungsvolles Beweismittel für die Diagnose jeder körperlichen Hysterie überhaupt angesehen. Bei dem Mangel aller objektiven Unterlagen, wie man sie sonst in der Augenheilkunde an der Hand des Augenspiegels gewohnt ist, ist andererseits die Zahl der Gegner groß, die die Existenzberechtigung beider Symptome glatt ablehnen. Die fortschreitende Erkenntnis der letzten Friedensjahre und besonders die Kriegserfahrung haben unsere Anschauungen hierüber dem Abschluß genähert.

Über Farbensinnstörungen psychogener Natur war bereits vor dem Kriege bekannt, daß sie sehr wechselnd sind und nichts direkt Pathologisches an sich haben. PANSIER sprach in bezug hierauf mit Recht von einer „physiologischen Verwirrung". Die Kriegserfahrungen haben nichts Neues gebracht.

Dagegen hat man verschiedentlich versucht, für eine andere, erst im letzten Weltkriege hervorgetretene Sehstörung, die Hemeralopie, in einer Reihe von Fällen psychogene Entstehungsursachen verantwortlich zu machen. Es soll daher dieser letztgenannte Punkt unten genauer besprochen werden.

α) Zentrale Sehstörungen (Amaurose und Amblyopie).

Ihr tatsächliches Vorkommen hat auch der Krieg bewiesen. Für das Verständnis des Begriffes der hysterischen Amaurose bzw. Amblyopie ist es zweckmäßig, sich an eine bestimmte Definition, am besten die von SAENGER und WILBRAND gegebene, zu halten. Dieselben verstehen darunter das Unvermögen bzw. die mehr oder weniger ausgesprochene Behinderung, mit einem oder beiden Augen bewußt sehen zu können. Ungeklärt blieb bis zum Kriege nur die Frage, ob eine solche Amaurose, deren Vorhandensein durch das Ergebnis von Prismen-, Stereoskop- und ähnlichen Versuchen als nicht erwiesen erscheint, ebenfalls noch als hysterisch oder als vorgetäuscht (simuliert) zu bewerten sei. Zur Beantwortung zunächst einige allgemeine Vorbemerkungen und eine kurze Besprechung der Kriegskasuistik.

Im Gegensatz zu den Friedenserfahrungen scheinen im Kriege, und vielleicht durch die besondere Schwere des psychischen Traumas (Granatexplosion usw.) bedingt, Amaurosen öfters vorzukommen als Amblyopien. Einseitige Erkrankung ist, wie im Frieden, bevorzugt, doch hat der Krieg nicht die von WISSMANN für die Friedensfälle angegebene häufigere Erkrankung des linken Auges bestätigt.

In bezug auf die Dauer unterscheidet man zweckmäßig zwischen einmaligem Anfall und wiederholtem Auftreten. Die meisten Kriegssehstörungen traten, wie im Frieden, nur einmal auf.

Verhältnismäßig groß war vor dem Kriege der Prozentsatz langandauernder Amaurosen; besonders ungünstig galt ihre Prognose, wenn sie auf ein Trauma („traumatische Neurose" OPPENHEIMS) aufgepfropft waren. Erst der gewaltige Ausbau der Psychotherapie im Kriege hat neben der Sicherung und Erleichterung der Diagnose die Prognose quoad restitutionem ganz erheblich verbessert. KEHRER erzielte bei seinen psychogenen Sehstörungen fast in 100% Heilung.

Zum Unterschiede von den Augenmuskelerkrankungen sind Amaurosen psychogener Natur bereits im Frieden öfter als monosymptomatisch aufgetreten. Das entspricht auch der Kriegskasuistik, doch muß, wenn der Erfolg der suggestiven Therapie ausbleibt und die Amaurose bzw. Amblyopie längere Zeit anhält, stets auch an eine ernstere Ursache organischer Natur (retrobulbär oder noch weiter hirnwärts gelegene Läsion der zentralen Sehbahn) gedacht werden. Bei 12 Fällen aus der Zusammenstellung SAENGER und WILBRANDS von anscheinend psychogener Sehstörung ergab die Autopsie ausgedehnte Erweichungen im Hinterhauptlappen. Andererseits sind im Kriege öfters psychogene Sehstörungen anläßlich einer Gehirnläsion („Pfropfneurosen") beobachtet worden, z. B. der Fall von FÖRSTER: Amaurose nach Hinterhauptschuß mit daraus resultierender Hemianopsia inferior. BRÜCKNER sah ebenfalls nach Hinterhauptschüssen, die von typischen, subjektiven Symptomen (Hemianopsien, Flimmern, Funkensehen usw.) begleitet waren, nicht selten posttraumatische, hysterische Sehstörungen auftreten. Nach UHTHOFF genügt zum Zustandekommen der letzteren bereits eine geringfügige Verletzung des Augapfels ohne Gehirnläsion.

Von PARSONS wird als charakteristisch für psychogene Blindheit nach Granatexplosion folgendes Krankheitsbild angegeben: „Auch bei unkomplizierten Fällen sofort Bewußtlosigkeit ohne Aufhebung automatischer Bewegungen. Die Leute laufen ohne Bewußtsein sofort zum Verbandplatz und sind stockblind. Manchmal zugleich Taubheit und Verlust von Geschmack und Geruch. Zunächst wegen starken Blepharospasmus und Tränenträufelns jede Untersuchung unmöglich. Bei der genaueren Untersuchung nach 1—2 Wochen kann Befund völlig negativ sein, höchstens gelegentlich Pupillenungleichheit. Langsam tritt das Sehvermögen wieder auf, um sich aber zunächst nur auf Projektion des Lichtes oder Erkennen großer Gegenstände zu beschränken."

SALZER hatte Gelegenheit, 20 Fälle von psychogener Sehstörung nach Granatverletzung genauer zu untersuchen. Es handelte sich um leichte Streifschüsse am Kopfe, Jochbein, Hals, manchmal auch an anderen Körperstellen. In einigen Fällen ist eine Granate über dem Patienten geplatzt. Außer der charakteristischen Form der Sehstörung bestanden ziehende Schmerzen in Schlaf und Hinterkopf, Schwindel, Zittern, Doppelsehen, Nystagmus und besonders häufig spastische Erscheinungen im Fazialisgebiet entweder in Form nervösen Blinzelns, fibrillärer Zuckungen oder andauernden Lidkrampfes. Der Zustand dauerte monatelang.

Unter der sehr gründlich beobachteten Kasuistik KEHRERS sind 2 Fälle besonders bemerkenswert:

1. Fall. E., Soldat. Von Jugend auf links schielend und schwachsichtig und beiderseits an Augenzittern leidend. Nicht belastet; früher stets nervengesund. Mai 1915 Verschüttung auf Lorettohöhe. Weiß nichts mehr davon, außer daß er im Trommelfeuer bewußtlos wurde und erst im Quartier wieder zu sich kam, mit Brennen in den Augen, Schwindelgefühl, Blindheit. Befund: Grobschlägiger Nystagmus horizontalis beiderseits, unter psychischer Ablenkung fast verschwindend, durch Er-

regung verstärkbar. Ptosis links, Strabismus convergens und Amblyopie links. Die Amblyopie steigerte sich im Verlaufe der Beobachtung sehr rasch zur Amaurose, die dann weiterhin auch auf das andere Auge übergreift, so daß schließlich beide Augen blind sind. Sonst keinerlei Anzeichen körperlicher Hysterie. Zunächst längere Zeit anderweitig behandelt und, nachdem hier leichte Besserung erzielt war, versuchsweise als a.v. entlassen. Wegen eingetretener Verschlimmerung schließlich Überweisung an Dr. KEHRER. Hier durch die übliche Behandlung rasche Beseitigung der über 1 Jahr bestehenden Sehstörung und erhebliche Besserung des Nystagmus.

2. Fall. N., Soldat. Aus gesunder Familie stammend, nie nervenkrank. In den Jünglingsjahren, als ein Kreis von Kameraden sich beim Spiel im einäugigen Sehen übte, entdeckte er, daß er bei Verschluß des linken Auges mit dem rechten nur ganz verschwommen sehen konnte. Brille trug er jedoch nicht. 1915 zum Militärdienst eingezogen. Einstellungsbefund: Rechts Auswärtsschielen und S. -8 D$^{6}/_{12}$, S. links normal. März 1916 Gasvergiftung im Felde und daran anschließend schweres toxisches Koma. Nach dem Erwachen zuerst Empfinden, als ob er an Gegenständen vorbeisähe. Befund: Strabismus concomittans divergens rechts. Beim Blick nach der Seite hemmt Patient in der Weise, daß er erst mit Hilfe von 3—4 gleichstarken Rucken von annähernd gleichem Exkursionsmaß die Augen in die befohlene Endstellung bringt. Nur wenn er energisch aufgefordert und ermahnt wird, erfolgt die seitliche Einstellung normal. Sind beide Augen geöffnet, so greift er nach dem vorgehaltenen Bleistift mit der linken Hand sofort richtig, mit der rechten dagegen immer zu hoch und tastet sich erst sekundär zum Gegenstand vor. Beim Zeigeversuch mit geschlossenem linken Auge greift er sowohl mit der rechten wie mit der linken Hand vorbei. Auf ernstliche Zurechtweisung wird das Zeigen korrekter. Liest rechts nur allergrößten Druck. Beim Gehen fühlt er mit beiden Händen vor, geht vorsichtig wie ein beiderseits Schwachsichtiger mit leicht gebeugtem Kopf. Schließlich ausgesprochene Schreibunfähigkeit. Sonst äußerlich ruhiges und sachliches Benehmen; keine Spur von hysterischem Wesen und sonstigen hysterischen Stigmata. Heilung durch Psychotherapie, nachdem er vorher in einem anderen Lazarett 8 Monate lang vergeblich behandelt worden war.

Das Interessante an den beiden Fällen ist, daß hier Augensymptome ohne sonstige Erscheinungen körperlicher Hysterie, also sog. monosymptomatische Augenhysterie, bei nicht belasteten, vorher stets nervengesunden Leuten vorlagen, und daß den Ausganspunkt der psychogenen Augenerkrankung jedesmal eine von Jugend auf bestehende Anomalie eines Auges bildete. Bei Fall I steigerte sich die schon vorher vorhandene Amblyopie durch die Verschüttung zur Amaurose unter gleichzeitigem Übergreifen auch auf das andere, bisher gesunde Auge. Im zweiten Falle erhält die zufällig vorher entdeckte, durch Schielen und Kurzsichtigkeit bedingte einseitige Schwachsichtigkeit infolge von schwerer Gasvergiftung eine „überwertige Bedeutung als beherrschendes Krankheitsmotiv" (KEHRER) und erweckt die Vorstellung des Nichtsehenkönnens auf diesem Auge. Dieselbe reicht hier nach KEHRER so tief, daß sich daraus als weitere leichtverständliche Folgeerscheinungen die Unfähigkeit der optischen Projektion, die Vorstellung, nicht lesen zu können und schließlich ausgesprochene Schreibunfähigkeit entwickelten. Bei beiden Kranken hatte sich die Idee der Unheilbarkeit durch den ersten, monatelangen, vollkommen erfolglosen Lazarettaufenthalt stark befestigt, bis sie schließlich zu KEHRER gelangten und von ihm an der Hand seiner Psychotherapie in kürzester Zeit geheilt wurden.

Über das Ergebnis der Vornahme von Simulationsproben (Prismenversuche, stereoskopische Prüfung, Fensterglasversuch usw.) findet sich in der Krankheitsbeschreibung nichts vermerkt, obgleich das monosymptomatische Auftreten ohne sonstige hysterische Stigmata zunächst sehr wohl den Verdacht auf Simulation erwecken könnte. Andererseits ist hier die Entstehungsgeschichte aus dem bereits vor dem psychischen Trauma vorhanden gewesene Augenfehler in jedem Falle so einleuchtend, daß an der Echtheit des psychogenen Charakters wohl nicht gezweifelt werden kann.

Wie steht es überhaupt mit der Simulationsfrage bei psychogenen Kriegserkrankungen des Auges? Nach KEHRER spielt sie auf dem Gebiete der Augenbewegungsstörungen eine verschwindend geringe Rolle. Das entspricht auch den sonstigen Kriegserfahrungen, soweit es sich um reine und grobe Simulation, also um Vortäuschung an sich überhaupt nicht vorhandener Krankheitszustände handelt.

Der Grund liegt offenbar darin, daß bei der Eigenart der Funktion der Augenmuskeln das planmäßige Vortäuschen von Spasmen schon aus rein mechanischen Gründen sich für die Dauer schwer durchführen läßt. Um so häufiger sind auch im Kriege Übertreibungen beobachtet worden. Die Angst vor den Greueln der Front kann dabei ebenso auslösend einwirken wie das Bestreben nach einer möglichst hohen Rentenentschädigung. Die Entlarvung ist lediglich Sache der Geschicklichkeit und Erfahrung des beobachtenden Arztes; neue Gesichtspunkte hat in dieser Hinsicht der Krieg nicht ergeben.

Über Simulation und Aggravation von Sehstörungen wird in der Kriegsliteratur öfters berichtet. Als Maßstab für die Beurteilung des psychogenen Charakters einer Sehstörung darf man sich nicht so sehr an die sonst üblichen objektiven Prüfungsmethoden halten. Wollte man grundsätzlich nur solche Fälle gelten lassen, die sich auch der feinsten derartigen Untersuchung (Stereoskop, Prismen, Fensterglasversuch usw.) gegenüber als erblindet bzw. schwachsichtig erweisen, so würde man eine zu geringe Zahl psychogener Sehstörungen erhalten. Elschnig macht sehr richtig darauf aufmerksam, daß bei einseitiger hysterischer Amaurose das erkrankte Auge bei Simulationsproben immer sehend erscheint, wenn der Hysteriker nicht weiß, daß dieses Auge mit zum Sehen in Anspruch genommen wird. Der Schwerpunkt der ganzen Frage muß, wie die Kriegserfahrungen immer wieder bestätigt haben, anders formuliert werden. Der untersuchende Arzt soll auf Grund seiner Beobachtung die Empfindung haben, daß der Kranke tatsächlich in der Vorstellung seiner Sehstörung lebt und von ihrer Echtheit überzeugt ist. Der Hysteriker zeigt bei allen Proben auf Zuverlässigkeit guten Willen; jede Absicht, zu simulieren oder zu übertreiben liegt ihm fern. Das Verhalten des Simulanten bzw. Aggravanten unterscheidet sich im wesentlichen dadurch, daß ihn sein schlechtes Gewissen mißtrauisch macht und Fallen fürchten läßt, wenn der Arzt Zweifel an der Richtigkeit der subjektiven Angaben erkennen läßt (Bielschowsky).

Für die Beurteilung ist man also mehr auf psychologische Momente als auf nackte Tatsachen angewiesen. Die Diagnose muß, wie Naegeli sehr richtig betont, in der Hauptsache per exclusionem gestellt werden. Der Eindruck der Gesamtpersönlichkeit entscheidet. Dem subjektiven Ermessen des Arztes ist naturgemäß da ein besonders weiter Spielraum gelassen, wo es sich um die Diagnose einer monosymptomatischen Sehstörung ohne sonstige hysterische Stigmata handelt. In allen Fällen wurde die Feststellung der psychogenen Natur, wie im Frieden, durch Berücksichtigung folgender Punkte besonders erleichtert:

1. Erbliche Belastung, frühere nervöse Erkrankungen, genaue Beurteilung der ganzen Persönlichkeit.
2. Entstehung durch ein psychisches Trauma (Granatexplosion usw.).
3. Anschluß der Sehstörung an Krampf- oder Verwirrtheitsanfälle.
4. Nachweis normaler oder nicht nennenswert gestörter Pupillenreaktion.
5. Trotz hochgradiger Sehstörung gelegentliches Vorhandensein von Lichtscheu und gesteigerten Blinzelreflexen. Letzteres Sypmtom ist jedoch nicht absolut beweisend für Hysterie.
6. Kombination mit anderweitigen hysterischen Stigmata am Auge oder am übrigen Körper.
7. Einseitiges Auftreten der Sehstörung.
8. Widerspruch in den Angaben über das Sehvermögen. Der Hysteriker bewegt und orientiert sich im Raum freier und weniger beschränkt wie der wirklich Schwachsichtige oder Blinde.

Durch Vorsetzen von Gläsern jedweder Art läßt sich das Sehvermögen manchmal bessern und damit die Psychogenese nachweisen.

Die Bedeutung zweier außerordentlich wichtiger Charakteristika der psychogenen Sehstörung hat erst die Kriegserfahrung ergeben:

1. Das Vorhandensein einer „Organbegründetheit" nach Kehrer, wie oben mehrfach erörtert. Nach Kehrer soll sie, wenn man jeden Fall daraufhin genauer untersucht, auch bei der psychogenen Sehstörung stets vorhanden sein. Soweit ich aus meinem eigenen Beobachtungsmaterial urteilen kann, scheint das tatsächlich der Fall zu sein. In der übrigen Kriegskasuistik ist auf diesen Punkt zu wenig Rücksicht genommen worden, um daraus zahlenmäßig bindende Schlüsse ziehen zu können.

2. Die im Gegensatz zur Friedensanschauung sehr günstige Beeinflussung der Sehstörung durch eine erst im Kriege ausgebaute, sachgemäße Psychotherapie.

β) Konzentrische Gesichtsfeldeinengung.

Die alte Charcotsche Lehre, die konzentrische Gesichtsfeldeinengung (c. G. F. E.) sei für die Hysterie von nahezu pathognomonischer Bedeutung, hat auch in der Jetztzeit noch, namentlich in neurologischen Kreisen, eine große Zahl von Anhängern. Thomsen und Wernicke wollen sie vor allem bei derjenigen Hysterieform, die durch psychische Traumen hervorgerufen wird, gesehen haben. Von neueren Forschern betonen Uhthoff, Kehrer, Oppenheim, Saenger, Wilbrand u. a. die Existenzberechtigung der konzentrischen Gesichtsfeldeinengung bei Hysterie. Kehrer bezeichnet sie direkt als „Lieblingssehstörung" im Kriege und sucht das mit dem „naiven Auffassungsvermögen des gewöhnlichen Mannes" zu erklären, der unter Sehen lediglich Deutlich- und Klarsehen des Fixierpunktes verstehe. Mit der Vorstellung des Nichtsehenkönnens verbinde er daher ähnlich wie der Simulant zunächst nur Ausfälle jener Sinneserregungen, die nicht in den Blickpunkt zugleich des Auges und des Bewußtseins fallen. Die konzentrische Gesichtsfeldeinengung soll nach Kehrer auch da auftreten, wo man nach Lage des Falles etwas anderes erwartet. Bei einem von ihm beobachteten Hinterhauptschuß mit homonymer Hemianopsie als frischem Herdsymptom wurde dieses nicht psychogen fixiert, sondern es entwickelte sich daraus schleichend eine konzentrische Gesichtsfeldeinengung. Bei zwei weiteren Fällen von einseitiger kongenitaler Blindheit ex anopsia will Kehrer die Wahrnehmung gemacht haben, daß hier die Idee des Schlechtsehenkönnens auf dem anderen, früher gesunden Auge konzentrische Gesichtsfeldeinengung hervorgerufen hatte, doch käme es auch manchmal vor, daß statt dieser letzteren die zentrale Sehschärfe verschlechtert werden könne.

Demgegenüber sind von anderer Seite wichtige Stimmen laut geworden, die das Vorkommen der konzentrischen Gesichtsfeldeinengung auf psychogener Basis glatt in Abrede stellen und ihr Vorhandensein auf Mängel an exakter Untersuchung oder auf Unaufmerksamkeiten bzw. Übermüdung des Patienten zurückführen. Nach v. Strümpell, dem Hauptvertreter dieser Richtung, handelt es sich lediglich um eine Autosuggestion auf dem Wege der Vorstellung des Schlechtsehenkönnens. Außerdem müsse bei der Beurteilung derartiger Fälle die intellektuelle Wertigkeit des Prüflings in ausgiebigstem Maße berücksichtigt werden. Der Hysteriker habe ein ausgesprochenes Interesse an seiner Krankheit; die Störung tritt immer erst dann auf, wenn der Patient seine Aufmerksamkeit auf das kranke, schlecht sehende Auge richte.

Wissmann stellte in der Breslauer Augenklinik selbst eine größere Reihe von Gesichtsfeldprüfungen an. Es gelang ihm fast immer, die anfangs angegebene konzentrische Gesichtsfeldeinengung dadurch zum Schwinden zu bringen, daß er die Patienten ununterbrochen zur Aufmerksamkeit zwang. Bei Versuchen über das Ermüdungsgesichtsfeld Wilbrands wurde es beinahe zur Regel, daß, gleichgültig wie hoch die Ermüdung und Einschränkung war, durch einen energischen Ansporn zur Aufmerksamkeit ein Sprung zur normalen Ausdehnung unverkennbar wurde. Wissmann ist daher geneigt, die konzentrische Gesichtsfeldeinengung als ein Produkt der Unaufmerksamkeit anzusehen. Auf dem gleichen Standpunkte stehen Janet und Stargardt. Nach Raecke ist die Gesichtsfeldeinengung beim Hysteriker immer

vom Grade seiner Aufmerksamkeit und von seinem guten Willen abhängig und soll daher niemals zur objektiven Kontrolle herangezogen werden.

Die extremste Richtung in bezug auf die Ablehnung jeder Gesichtsfeldanomalie nimmt Naegeli ein. Auch bei genauester, stets mehrfach wiederholter Prüfung sehr zahlreicher Fälle habe er nicht ein einziges Mal einen positiven Befund erhoben, selbst dann nicht, wenn vorher von anderen Begutachtern nach mehr oder weniger rasch vorgenommener Prüfung eine Einengung festgestellt war. Der Grund für diese Differenz liegt seiner Ansicht nach darin, daß jede Gesichtsfeldprüfung von Wert nicht nur einmal, sondern mehrfach vorgenommen werden müsse. Man dürfe sich der Indolenz und dem mangelnden Willen des Prüflings nicht einfach gefallen lassen. Bei Zuständen von stärkerer Apathie sei eine solche die Aufmerksamkeit in hohem Grade beanspruchende Untersuchung so wenig durchführbar wie eine andere psychische Probe. Auch andere Vertreter der Augenheilkunde (Haab, Schleich, Sidler) hätten ihm gegenüber die volle Bedeutungslosigkeit der Gesichtsfeldprüfung für die Erkennung der Hysterie betont. In einzelnen Fällen könne die rasche Ermüdung bei der Prüfung einen gewissen, wenn auch sehr kleinen Wert beanspruchen; die Ermüdung wird aber stets viel rascher und zuverlässiger aus dem Gesamtverhalten zu erwarten sein. Naegeli kommt daher zu dem Schluß, daß das konzentrisch eingeengte Gesichtsfeld, „das frühere Paradepferd für den Nachweis der Hysterie", ein „Artefakt der ärztlichen Untersuchung" sei.

Unter den sonst publizierten Kriegsbeobachtungen findet sich als Begleitsymptom okulärer und sonstiger körperlicher Hysterie öfters das Vorkommen einer konzentrischen Gesichtsfeldeinengung kurz erwähnt, doch ist nirgends kritisch die Frage ihrer Existenzberechtigung erörtert worden.

Mir selbst bot sich Gelegenheit, jahrelang an Hysteriekranken der Kieler Universitäts-Nervenklinik Gesichtsfeldnachprüfungen vorzunehmen, insbesondere auch während des Krieges an Kriegsteilnehmern. Selbstverständlich wurde dabei neben einer minutiösen Untersuchungstechnik dem psychischen Allgemeinbefinden des Prüflings in weitgehendstem Maße Rechnung getragen. Lagen Ermüdungserscheinungen vor oder schien die Aufmerksamkeit sonst irgendwie abgelenkt zu sein, so wurde grundsätzlich auf eine Durchführung der Gesichtsfeldprüfung verzichtet. Unter diesen Kautelen untersucht, blieben nur ganz vereinzelte Fälle übrig, die überhaupt eine konzentrische Gesichtsfeldeinengung darboten. Dabei war nach Wiederholung dieser Prüfung das Gesamtergebnis meist so schwankend und wenig typisch, daß daraus bindende Schlüsse in den allerwenigsten Fällen gezogen werden konnten. Auch nach meinem Dafürhalten kann eine konzentrische Gesichtsfeldeinengung nur allzu leicht in den Hysteriker hineinsuggeriert werden, besonders wenn er ermüdet oder geistig herunter ist. Die Zunahme der Gesichtsfeldeinengung geht dann lediglich parallel seiner Stimmung und seiner psychischen Anomalie.

Bei der Nachprüfung der von anderer Seite aufgenommenen Untersuchungsresultate ist mir ebenfalls oft aufgefallen, daß eine psychogene Einschränkung oder sonstige Veränderung des Gesichtsfeldes sehr viel häufiger gefunden wurde als sie tatsächlich vorhanden ist. Wenn man daran festhält, daß bei bewegtem weißem Perimeterobjekt nur eben gerade das Erkennen seiner Bewegung verlangt wird, und wenn man den Prüfling immer wieder zur Aufmerksamkeit ermahnt, so wird manche angebliche Gesichtsfeldeinschränkung von selbst verschwinden.

Besonders wertvoll dürfte in dieser Beziehung das Urteil eines so erfahrenen Untersuchers wie Siemerling sein. Gelegentlich der Besprechung über diese Frage äußerte sich Siemerling mir gegenüber öfters in dem Sinne, daß er die konzentrische Gesichtsfeldeinengung isoliert, ohne sonstige körperliche Stigmata für wenig bedeutungsvoll als beweisendes psychogenes Symptom ansehe, da es nicht objektiv ist und leicht vorgetäuscht werden kann.

Über den Försterschen Verschiebungstypus liegen besonders von WISSMANN eingehende Untersuchungen vor. Er stellte fest, daß dieses Symptom nicht in dem Maße wie die konzentrische Gesichtsfeldeinengung der Aufmerksamkeit unterworfen ist und auch bei Wiederholung der Prüfung nicht zum Verschwinden gebracht werden kann. Als Hysteriesymptom verliert es aher dadurch an Wert, daß es auch hei Gesunden und bei anderen nervösen Erkrankungen vorkommt.

γ) Adaptationsstörungen.

Das gehäufte Auftreten hemeralopischer Beschwerden im Felde, namentlich in den ersten Kriegsjahren, gab Veranlassung, einen Teil derselben auf psychogene oder funktionelle Einflüsse überhaupt zurückzuführen. Diese Ansicht wurde insbesondere von PAUL, BRÜCKNER, HÜBNER u. a. vertreten. ELSCHNIG äußerte sich auf der Kriegstagung der Ungarischen Ophthalmologischen Gesellschaft in Pest 1916: „Ein großer Teil der Kriegshemeralopie ist infektiös; ein echter Hemeralog infiziert oft ein ganzes Bataillon. Die Infektion ist psychisch." Nach LÖHLEIN ist etwa die Hälfte aller Kriegshemeralopien auf dem Boden nervöser und psychischer Erschöpfungszustände entstanden, wobei Arteriosklerose, Migräne, Nikotinvergiftung, Alkoholabusus die entscheidende Rolle spielen sollen. AUGSTEIN beobachtete einen Soldaten, der mit ausgesprochener Hysterie (Akkommodationskrampf usw.) behaftet war und auf Urlaub plötzlich an Nachtblindheit erkrankte; eine Ursache für die letztere ließ sich außer der bestehenden Hysterie nicht nachweisen. SATTLER berichtete auf dem Heidelberger Kongreß 1918 über 2 Fälle von Soldatenhysterie mit starker Nachtblindheit. Beide Male soll diese sicher psychogener Natur gewesen sein, da sie durch suggestive Behandlung innerhalb von 8—14 Tagen glatt beseitigt werden konnte.

BEHR stellte am Nagel-Piperschen Adaptometer bei psychogenen und funktionellen Augenerkrankungen, darunter bei einem Soldaten mit traumatischer Hysterie nach Kopfschuß, Störungen der Adaptation fest, die seiner Ansicht nach typisch psychogen oder funktionell sein sollen. Bezeichnend hierfür sei eine sehr schnelle Erschöpfung der Adaptation; sie entwickele sich anfangs sehr rasch, um aber schon nach auffallend kurzer Zeit zum Stillstand zu kommen. Allerdings wird der Wert dieses Symptoms dadurch eingeschränkt, daß es manchmal auch bei organischen Sehnervenerkrankungen auftritt. Beim Fehlen der letzteren soll aber der Nachweis dieser Form von Adaptationsstörung, wenn sie von sonstigen psychogenen oder funktionellen Erscheinungen von seiten der Augen hegleitet wird, nach BEHR eine wichtige Stütze für die Diagnose Hysterie oder Neurasthenie sein.

Von anderer Seite wird jede ursächliche Beziehung der Hysterie zur Hemeralopie entschieden in Abrede gestellt. Der Hauptvertreter dieser Richtung, BIRCH-HIRSCHFELD, erkennt überhaupt keine einheitliche Ursache der Hemeralopie an. Eine Reihe verschiedener Faktoren käme für ihre Entstehung in Frage, teils einzeln, teils zu mehreren zusammenwirkend: hereditäre Einflüsse, Refraktionsfehler, besonders Myopie, Schwächung des Körpers durch einseitige mangelhafte Ernährung, Darm- und Leberleiden, Blutverluste, Einwirkung von Giften (Chinin, Optochin, vielleicht auch Alkohol und Nikotin). Näheres hierüber s. Bd. 5, Kapitel IX. Die Mehrzahl solcher Leute besitze von Haus aus eine mangelhafte Adaptation, die aber erst dann fühlbarer in Erscheinung trete, wenn an ihr Dunkelsehen höhere Ansprüche, wie z. B. im Militärdienst, gestellt würden. BIRCH-HIRSCHFELD untersuchte alle seine Patienten genauer auf psychogene und funktionelle Symptome. Bei etwa einem Viertel konnte er diese in Form von Kopfschmerzen, Herzklopfen, Erregbarkeit, Depressionsgefühl usw. nachweisen, doch ist es natürlich begreiflich, daß ein an sich nervöser und ängstlicher Mensch besonders darunter leiden muß, wenn die Erscheinungen der Nachtblindheit sich bei ihm unter der Eigenart des Militärdienstes erst richtig bemerkbar machen. Bei der großen Mehrzahl der Patienten BIRCH-HIRSCHFELDS fehlen alle Zeichen von Nervosität. Er vertritt daher die Anschauung, daß, je genauer man untersucht und

je mehr man das ganze vielgestaltige und doch gut abgrenzbare Krankheitsbild der Nachtblindheit kennenlernt, um so mehr sich die Überzeugung befestigen muß, daß das Leiden nicht auf rein psychogener Grundlage beruhen kann, sondern daß ihm eine organische Störung desjenigen Apparates der Netzhaut zugrunde liegt, an den die Empfindlichkeitssteigerung im Dunklen geknüpft ist.

Sonstige Arbeiten, die sich mit den Beziehungen zwischen der Hemeralopie und Hysterie beschäftigen, liegen in der bisher veröffentlichten Kriegsliteratur nicht vor. Dagegen sprechen die weiteren Kriegserfahrungen über die eigentlichen Ursachen der Hemeralopie so eindeutig für die Berechtigung der Ansicht von Birch-Hirschfeld, daß von einem nennenswerten Einfluß psychogener oder funktioneller Momente auf das Zustandekommen der Nachtblindheit nicht die Rede sein kann. Da, wo Nachtblindheit einwandfrei bei bestehender Hysterie beobachtet worden ist, handelt es sich wohl nur um ein rein zufälliges Nebeneinandervorkommen beider Krankheiten.

f) Behandlung.

Die Behandlung unterscheidet sich in ihren Grundzügen nicht oder kaum wesentlich von derjenigen der sonstigen psychogenen Erkrankungen; es kann daher wegen aller näherer Einzelheiten auf die Besprechung dieser (vgl. Bd. 4, Kapitel IV) verwiesen werden. Der gewaltige Ausbau, den die moderne Psychotherapie im Kriege erfahren hat, kommt auch den psychogenen Augenkrankheiten in vollem Maße zugute. Auf Grund der aus der Friedenszeit her bekannten Lehre Oppenheims von der ungünstigen Prognose der traumatischen Neurose war noch in den ersten Kriegsjahren auch bezüglich der okulären Hysterie die Ansicht weit verbreitet, daß sie schwer oder überhaupt nicht richtig zu heilen wäre. Die weiteren Kriegserfahrungen haben erfreulicherweise die völlige Haltlosigkeit dieser Ansicht erwiesen. Kehrer gelang es, seine Augenfälle fast stets zur raschen Abheilung zu bringen, darunter viele, die sich vorher lange Zeit ohne Erfolg in anderen nicht nervenspezialistisch geleiteten Lazarettabteilungen aufgehalten hatten. Auch sonst haben die Kriegserfahrungen bestätigt, daß die Prognose der okulären Hysterie um so günstiger ist, je früher der Kranke in die sachgemäße Behandlung des Nervenarztes kommt, und je weniger vorher anderweitige vergebliche Behandlungsversuche an ihm vorgenommen worden sind. Es muß daher mit Recht die Forderung erhoben werden, alle solche Fälle, sobald der psychogene Charakter der Krankheit sichergestellt ist, möglichst bald der fachärztlichen Behandlung zuzuführen.

Nach Kehrer bestehen erhebliche Unterschiede in bezug auf den Behandlungserfolg der psychogenen Hörstörungen und Sehstörungen. Bei ersteren bedürfe es einer besonders eingehenden Einfühlung in ihren Seelenzustand, um die Wege des Psychogenen einigermaßen zu klären, und die Psychotherapie begegne hier vielfachen Schwierigkeiten. Bei den psychogenen Sehausfällen liegt die Sache umgekehrt; die Heilung gelinge an der Hand einer zielbewußten sachgemäßen Behandlungsmethode in der Regel leicht. Kehrer ist daher geneigt, darin den Ausdruck eines sehr geringen Tiefganges der Sehstörung zu erblicken.

Analog der Behandlungsweise der sonstigen Hysterie darf auch bei der Behandlung der Augenhysterie nie außer acht gelassen werden, daß es sich hier in der überwiegenden Mehrzahl um geistig und seelisch minderwertige Kranke handelt. Der Arzt muß mehr wie bei jeder anderen Krankheit in vollem Maße das Vertrauen des Kranken besitzen, er muß psychologisch und pädagogisch gut geschult sein. Eine brüske Behandlungsweise ist daher abzulehnen. Ruhige, sachliche Belehrung der Umgebung und Angehörigen über die Krankheitszeichen einer richtigen organischen Augenerkrankung erscheint insofern zweckmäßig, als dann ihr übertriebenes Mitgefühl mit dem Hysteriker aufhört. Der Kranke fühlt sich zu seinem Vorteil unberücksichtigt. Schon hierdurch allein sind psychogene Augenstörungen sogar im Felde erfahrungsgemäß öfters recht günstig beeinflußt worden.

Eine bestimmte Einheitsmethode, mit der man alle psychogenen Augenerkrankungen gewissermaßen schematisch behandeln könnte, gibt es nicht. Es müssen, wie v. Szily sehr richtig betont, „alle Heilfaktoren, die im einzelnen zur Anwendung kommen, mit der nötigen suggestiven Marke versehen werden". Den Schwerpunkt bildet, und darauf weist die Kriegserfahrung immer wieder hin, die Allgemeinbehandlung; erst dann kommt die Behandlung der Einzelsymptome an die Reihe. Die conditio sine qua non für einen raschen Behandlungserfolg ist die Durchführung einer guten militärischen Disziplin, die aber weder zu hart noch zu sentimental durchgeführt werden darf. Nach übereinstimmendem fachärztlichen Urteil tut sie dem Kriegshysteriker mehr not als allen anderen Kranken.

Als ganz vorzügliches Suggestionsverfahren auch für die Augenbehandlung empfiehlt v. Szily den faradischen Strom. Die Kranken sehen in ihm eine „Wundermaschine", die „Lähmungen und Zittern beseitigt", „Sehstörungen heilt" und die „Neigung zu Anfällen aus dem Körper herauszieht".

Von speziellen Heilmethoden für das Auge sind in der Kriegsliteratur folgende beschrieben worden:

1. Methode Kehrer: Nach entsprechender suggestiver Vorbereitung, Zuspruch, Stichelung und Scheininjektionen („Nervensäure" u. dgl.) streicht man in die Haut der Augen-Stirngegend langsam wie zur Massage mit der „faradischen Hand", d. h. mit seiner Rechten, durch welche ein eben prickelnder faradischer Strom durchgeht, in der Augengegend in der Richtung der zu erzielenden Bewegung — bei Kontrakturen, also in der der Antagonisten, bei Lähmungen in der entgegengesetzten Richtung — so lange, bis der erste motorische Effekt sichtbar wird. Im Augenblick, in dem zum erstenmal die Funktion wiederkehrt, wird dieser Erfolg dem Kranken im Spiegel vordemonstriert. Unter straffem Antrieb lassen sich dann durch „Exerzierübungen" der Augen in den verschiedensten Richtungen, welche der Patient fortgesetzt im Spiegelbilde genau kontrollieren muß, die letzten Reste der Kontraktur bzw. Lähmung rasch beseitigen.

2. Methode R. Hirschfeld zur Psychotherapie der einseitigen hysterischen Blindheit. Dazu Benutzung des Phänomens des galvanischen Lichtblitzes (große Elektrode im Nacken, Reizung des Gesichtes mit der kleinen Elektrode) und gleichzeitig leichte schmerzhafte Reize nach den üblichen suggestiven Vorbereitungen. Das sehende Auge wurde dabei fest verschlossen und die volle Aufmerksamkeit des Kranken dem blinden Auge zugewendet. Patient gab sofort an, die erste Lichterscheinung in Gestalt eines hellen Striches gehabt zu haben. An diesen, dem Kranken objektiv zu zeigenden Erfolg wurde unter weiterer Anwendung des galvanischen Stromes angeknüpft; zunächst wurde ihm suggeriert, daß er, während der Strom durch den Kopf ginge, sehen könne. Nach ganz kurzer Zeit konnte er aus einem Buche vorlesen.

3. Methode Lagrange zur Beseitigung doppelseitiger Blindheit. Scheinoperation mit großer Vorbereitung in Narkose. Dabei wurden die Bindehautsäcke mit einer leicht irritierenden Flüssigkeit gespült und dem Kranken vorher gesagt, daß die Sehnerven mit Silbernähten festgenäht werden, damit er dann langsam wieder sehen könne. 3 Tage darauf Abnahme des Verbandes. Sehvermögen jetzt fast ganz hergestellt. Nach der Originalbeschreibung muß dahingestellt bleiben, ob es sich um mono-symptomatische Augenhysterie oder um Simulation gehandelt hat.

4. Methode Yealland gegen psychogene Schwachsichtigkeit. Während der Behandlung mit dem elektrischen Strome Sehprüfung. Wenn Sehvermögen sich bessert, Strom verstärken. Ähnliche Behandlung beim Spasmus der Lider.

g) Dienstbeschädigungs-, Renten- und Entlassungsfrage.

Nach einer Entscheidung des wissenschaftlichen Senats der Kaiser-Wilhelms-Akademie kommt es für die Anerkennung einer Dienstbeschädigung bzw. Kriegsdienstbeschädigung bei allen psychogenen Erkrankungen lediglich darauf an, fest-

zustellen, ob Einwirkungen, die mit dem Militärdienst oder mit den besonderen Verhältnissen des Krieges zusammenhängen, als wesentliche mitwirkende Ursache der behaupteten Dienstbeschädigung anzusehen sind. Dabei ist es gleichgültig, ob die ursächliche Einwirkung in einer Erzeugung, Auslösung, Verschlimmerung oder Fixierung der vorliegenden Krankheitserscheinungen besteht. Liegt eine solche wesentlich miteinwirkende dienstliche Ursache nicht vor, ergibt sich vielmehr, daß die vorhandenen psychogenen Erscheinungen ausschließlich oder ausschlaggebend durch eine krankhafte Anlage bedingt sind, so muß die Dienstbeschädigungsfrage verneint werden. Für den Einfluß einer solchen krankhaften Veranlagung spricht:

1. Die Unerheblichkeit der verantwortlich gemachten exogenen Einflüsse, insbesondere wenn diese nach Art und Umfang die vor dem Diensteintritt des Hysterikers wirksam gewesene Schädigung des täglichen Lebens nicht übertreffen, wenn sie ein belangloses, bisher als unerheblich erwiesenes alltägliches Erlebnis darstellen.

2. Der Nachweis, daß die während des Kriegsdienstes aufgetretene psychogene Erkrankung in gleicher oder gleichwertiger Form schon vor dem Diensteintritt bei dem Hysteriker beobachtet wurde, ihm gewissermaßen geläufig ist.

Klingen psychogene Störungen noch vor dem Ausscheiden aus dem Militärdienste ab oder werden sie jetzt bzw. später durch eine entsprechende Behandlung beseitigt, so erlischt damit ebenfalls der Anspruch auf Dienstbeschädigungs- bzw. Rentenversorgung.

Wegen aller näheren Einzelheiten der Dienstbeschädigungs- und Rentenfrage, die sich in gleicher Weise auch auf die psychogenen Krankheitszustände der anderen Sinnesorgane und des sonstigen Körpers erstreckt, sei auf die zusammenfassende Abhandlung über „Rentenversorgung bei nervösen und psychisch erkrankten Feldzugsteilnehmern" (Bd. 4, Kapitel VII) hingewiesen. Das grundlegende Prinzip ist, da, wo überhaupt eine Rente zugebilligt werden muß, dieselbe möglichst niedrig zu bemessen. Erfahrungsgemäß werden solche Rentenempfänger sonst selten wieder gesund, denn zu der Krankheitsvorstellung, von der sie beherrscht werden, kommt nun noch die Begehrungsidee, die gänzlich verhindert, daß die herrschende Vorstellung aufgegeben wird. Anstatt der laufenden Rente empfiehlt sich daher eine einmalige kleine Kapitalabfindung, damit der Kranke gezwungen wird, zu seinem Lebensunterhalt noch selbst mitzuarbeiten.

Bei den psychogen Erblindeten wird im allgemeinen eine objektive Notwendigkeit der Rentenbewilligung schon insofern selten vorliegen, als derselbe ja nicht in seiner Orientierungsfähigkeit gelitten hat. In Anbetracht der gewaltigen Fortschritte, die die moderne Psychotherapie bei der okulären Kriegshysterie überhaupt erzielt hat, spielt hier die Rentenfrage, soweit nicht noch andere begleitende Hysterieerscheinungen zu berücksichtigen sind, eine verhältnismäßig sehr geringe Rolle.

Über die Form der Entlassung des Kriegshysterikers aus der ärztlichen Behandlung hat sich Uhthoff näher geäußert. Er empfiehlt, in allen Fällen tunlichst wieder auf Entlassung als dienstfähig hinzuwirken; nur allzu schwere Allgemeinsymptome rechtfertigen unter Umständen die Erklärung als dienstunbrauchbar. Leute mit hysterischem Blepharospasmus können seiner Ansicht nach durchweg als dienstfähig, ja sogar als kriegsverwendungsfähig entlassen werden. Bei Seh- und Augapfelbewegungsstörungen entscheidet der Allgemeinzustand und evtl. das Urteil des zur Mitbegutachtung heranzuziehenden Neurologen. Auch hier soll nach Möglichkeit angestrebt werden, die Leute wieder als dienstfähig zu entlassen. Unter der bei dieser Gelegenheit von Uhthoff besprochenen Kasuistik sind 2 Fälle besonders bemerkenswert: Ein Kranker gab nach langdauerndem Blepharospasmus später Erblindung an. Dann sah er plötzlich wieder und wurde deshalb in der Zeitung als besonders interessanter Fall besprochen. Später wieder Erblindung, die so hartnäckig andauerte, daß schließlich Entlassung als zeitweise, d. h. mit Dienstbeschädigung erfolgen mußte. Das non plus ultra bildet der zweite Fall, der vor dem Kriege mit 100% Rente wegen „Seh-

nervenatrophie" entlassen worden war. Bei der Wiedereinstellung zum Kriegsdienst lag ein pathologischer Augenspiegelbefund überhaupt nicht vor. Der ganzen Vorgeschichte nach kann es sich damals nur um eine psychogene Sehstörung gehandelt haben.

3. Funktionelle Augenstörungen.

Zum Unterschiede von der okulären Hysterie sind die Veröffentlichungen über funktionelle (neurasthenische) Augenstörungen im Felde verschwindend gering. Beschrieben werden fast durchweg nur die jedem Augenarzt und Neurologen aus der Friedenserfahrung her bekannten Symptome: Lidflattern, Flimmern, Blendungsgefühl, Lichtscheu, besonders abends, asthenopische Beschwerden bei der Naharbeit. Als typische Merkmale der Asthenopia nervosa finden sich besonders angegeben (Fuchs):

1. Drücken, Brennen, Stechen, Spannung, Gefühl der Völle des Wundseins in den Lidern und am Augapfel. Manchmal Empfindung, als ob die Lider nach jeder Anstrengung geschwollen sind. Andere Kranke haben Mühe, des Morgens die Augen zu öffnen, obwohl sie nicht verklebt sind.

2. Gefühle verschiedenster Art im Augapfel selbst, welche von hier in den ganzen Körper übergehen können. Am häufigsten Ermüdungsgefühl. Andere Kranke haben die Empfindung, als ob das Auge immer härter und größer würde, oder als ob es aus Glas sei oder an einem Faden oder Draht gezerrt und festgehalten würde. Recht häufig soll das Gefühl sein, daß die Augen starr werden oder steckenbleiben.

3. Häufiger als in den Augen Schmerzen in deren Umgebung, z. B. am inneren Augenwinkel und von hier in die Stirn, Schläfen, Scheitel, Nacken, ja selbst in den Hals, die Arme und Beine ausstrahlend. Daneben Druck und Schwere im Kopf, Herzklopfen, Gefühl von Hitze und Kälte, Schwere in der Zunge und schließlich im ganzen Körper.

4. Neben den Beschwerden der akkommodativen Asthenopie, die aber selten fühlbar werden, öfters Tanzen oder Springen der Buchstaben, Schatten oder farbige Ränder an denselben, Verdopplung oder leichtes Verlieren der Zeilen, momentane Verdunkelungen. Ermüdungserscheinungen beim Lesen in der Form, daß die überblickten Zeilen zusammenschrumpfen. Quälende entoptische Erscheinungen (Mückensehen usw.) und lange Dauer der Nachbilder.

5. Lichtscheu, hauptsächlich in Form von Blendung durch helle Gegenstände (glänzendes Metall, weißes Tischtuch usw.), weniger durch Tageslicht (Fuchs).

Das vielfach als typisch für Neurasthenie angesehene Rosenbachsche Phänomen (fibrilläres Zittern im Bereiche der Orbikularismuskulatur beim willkürlichen Lidschluß) kommt auch bei gesunden Kriegsteilnehmern vor.

Eigentliche Krampf- und Lähmungserscheinungen fehlen naturgemäß bei der Neurasthenie. Dagegen will Kehrer auf neurasthenischer Grundlage eine Form von Nystagmus beobachtet haben, den er als Teilerscheinung neurasthenischen Zitterns („asthenischer Typ") auffaßt und der seiner Ansicht nach nichts mit Hysterie zu tun hat. In dem einen näher von ihm beschriebenen Falle handelte es sich um einen kräftigen, früher stets nervengesunden Soldaten. Derselbe hatte sich bereits lange Zeit an der Front aufgehalten und erkrankte hier eines Tages nach Fall auf den Erdboden infolge von Granatluftdruck unter dem Bilde einer ausgesprochenen Erschöpfungsneurasthenie. Neben den üblichen Allgemeinerscheinungen der letzteren wurde sehr bald Nystagmus bemerkbar, zeitweise vergesellschaftet mit Zittern des Kopfes und der Extremitäten. Die Form des Nystagmus war eine außerordentlich wechselnde; bald trat er nur beim Fixieren oder nur beim Seitwärtsblicken auf, entweder mehr pendelnd oder mehr ruckartig stoßend. Einen Monat später wurde augenärztlich festgestellt: „Zeitweise bei binokulärer Fixation in die Ferne kleinschlägiger, horizontaler

Rucknystagmus, der bei Nahefixation im allgemeinen wieder verschwindet, bei seitlicher Blickrichtung bedeutend an Frequenz und Amplitüde zunimmt, dagegen bei Konvergenz und beim Blick nach oben geringer wird."

Sonstige Beobachtungen von anderer Seite über das Vorkommen von Nystagmus bei Neurasthenie liegen nicht vor.

In seiner ausgezeichneten Monographie über die Kriegsneurasthenie erwähnt Helpach als häufiges Augensymptom das Auftreten von Pulsationsgefühlen im Auge neben Empfindungen der gleichen Art in anderen Körperteilen (Kopf, Hals, Leib, Fingerspitzen) als Zeichen einer im Felde vielleicht durch Nikotin- und Alkoholabusus bedingten Herzneurose. Dementsprechend will er in Übereinstimmung mit Wagenmann objektiv im Augenspiegelbilde oft Erweiterung der Netzhautvenen festgestellt haben, während nach den Friedenserfahrungen ophthalmoskopische Veränderungen, die mit der Neurasthenie in Zusammenhang gebracht werden könnten, ganz fehlen. Helpach schließt aus diesem Augenspiegelbefunde auf einen ähnlichen Zustand der Hirnblutgefäße.

Als weiteres Charakteristikum der Kriegsneurasthenie wird von einer Reihe von Autoren (Helpach, Mendel u. a.) die Neigung zum Weinen und zu Wehleidigkeit, insbesondere bei Offizieren, erwähnt, die sich bis zu Weinkrämpfen steigern kann. So mancher durch die Schwere und Eintönigkeit des Frontdienstes nervös gewordener Truppenführer brach schließlich vor der Truppe in Weinen aus und wurde dadurch oft im ungünstigsten Moment zur Krankmeldung veranlaßt.

Nach den Kriegserfahrungen (Curschmann, Schmidt u. a.) ist die Kriegsneurasthenie überhaupt mehr eine Krankheit der Offiziere als der Mannschaften, so daß man in diesem Sinne direkt von einer Offiziersneurose spricht. Das Gros der Mannschaft erkrankt auf das gleiche psychische Trauma in der Regel mit sehr viel gröberen und prognostisch ungünstigeren Erscheinungen unter dem Bilde der Hysterie. Der Offizier oder Offiziersaspirant, der von derselben Verschüttung oder dem gleichen Explosionsgeschoß getroffen wurde wie der gewöhnliche Soldat, reagierte darauf meist nur mit allerlei neurasthenischen Störungen, war aber bald wieder gesund und frontdienstfähig. Der neben ihm verschüttete Soldat erkrankte schwer an Hysterie, blieb unter Umständen ungeheilt und mußte dann dienstunbrauchbar entlassen werden. Das höhere geistige Niveau des Offiziers wie des Gebildeten überhaupt trägt offenbar ein schützendes und heilungsförderndes Agens gegen die Neigung zur groben hysterischen Reaktion in sich. Deshalb ist auch das Beobachtungsmaterial über Augenstörungen bei der Kriegsneurasthenie so außerordentlich gering, ganz abgesehen davon, daß dieselben gegenüber den sonstigen Erscheinungen der Neurasthenie erfahrungsgemäß von Natur aus meist schon sehr wenig ausgesprochen zu sein pflegen. Aus diesem Grunde dürfte auch die Dienstbeschädigungs- und Rentenfrage, soweit es sich um rein neurasthenische Augenstörungen allein handelt, kaum praktischen Wert beanspruchen. Die Behandlung deckt sich mit derjenigen der Neurasthenie überhaupt. Veröffentlichungen bezüglich des Auges liegen in der Kriegsliteratur nicht vor.

Literatur.

Anhaltspunkte für die militärärztliche Beurteilung der Frage der Dienstbeschädigung bei den häufigsten psychischen und nervösen Erkrankungen der Heeresangehörigen. D. militärärztl. Zeitschr. 1918.

Augstein, Weitere kriegsärztliche Erfahrungen über Hemeralopie. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 2 S. 272.

Ammon, v., Über Akkommodationskrampf. 76. Vers. deutscher Ärzte u. Naturforscher 1904.

Bartels, Einige Bemerkungen und Erfahrungen über die Rolle der sog. Neurosen. Zeitschr. f. Augenh. 1907.

Behr, Funktionelle Erkrankungen des Zentralnervensystems. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. I.

Bielschowsky, Über Sehstörungen im Kriege ohne objektiven Augenbefund. M. M. W. 1914, S. 2443.

— Über Motilitätsstörungen nach Kriegsverletzungen. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.

— Konvergenz- und Akkommodationskrampf. Sitz. d. ärztl. Vereins zu Marburg; M. Med. W. 1915.

Binswanger, Die Hysterie. Spezielle Pathologie u. Therapie Bd. 12. Nothnagel.
Birch-Hirschfeld, Über Nachtblindheit im Kriege. Arch. f. Ophth. 1916 H. 3.
— Über Kriegsschädigungen der Augen und augenärztl. Versorgung der Truppen. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 33 S. 273. (Flimmerskotom.)
Brückner, A., Zur Kenntnis des sog. willkürlichen Nystagmus. Zeitschr. f. Augenh. 1917 Bd. 37.
— Psychiatrische Kriegserfahrungen. Feldärztl. Beil. d. M. Med. W. 1916 Nr. 23.
— Untersuchungen über hemeralopische Beschwerden und Adaptation bei Soldaten. Arch. f. Ophth. 1917 S. 360.
Bumke, Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkrankheiten. Verl. G. Fischer, Jena 1911, 2. Aufl.
Charcot, Deux nouveaux cas de paralysie hystéro-traumatique chez l'homme. Ref.: Michels Jahresberichte 1887 S. 260.
Curschmann, Zur Kriegsneurose bei Offizieren. D. Med. W. 1917 Nr. 10.
Elschnig, Konvergenzkrämpfe und intermittierender Nystagmus. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 1.
Förster, Fall von hysterischer Bewegungsstörung im Bereiche des linken Augenlides. Allg. Zeitschr. f. Psych. 1904.
Frommaget, Anisokorie. Arch. d'ophthalmologie 1916.
Fuchs, Zur Therapie der nervösen Asthenopie. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 1.
Geller und Ohm, Großhirnrindennystagmus bei einem Soldaten. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 1.
Gutzeit, Körperliche Symptome bei Kriegshysterie. M. Med. W. 1917 Nr. 41.
Hauptmann, Kriegsneurosen und traumatische Neurose. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. 39 H. 1.
Helpach, Die Kriegsneurasthenie. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1919 Bd. 45.
Hirschfeld, Bemerkungen zur Psychotherapie der hysterischen Blindheit. Med. Klin. 1917 Nr. 13.
Janet, Der Geisteszustand der Hysterischen. Deutsch von Max Kahane. Leipzig u. Wien 1894, Franz Deuticke.
Jess, Ber. d. 41. ophth. Vers. Heidelberg 1916 S. 306.
Kleist, Schreckpsychosen. Allg. Zeitschr. f. Psych. 1918 S. 432.
Kehrer, Psychogene Störungen des Auges und des Gehörs. Arch. f. Psych. Bd. 58.
— Über seelisch bedingte Hör- und Sehausfälle bei Soldaten. M. Med. W. 1917 Nr. 38.
Lagrange, Un cas de cécité. Arch. d'ophthalmolog. 1916 Bd. 35.
Lewandowski, Die Hysterie. Handb. d. Neurol. 1914.
Liebermeister, Über die Behandlung von Kriegsneurosen. Sammelzwangs Act. aus d. Gebiet der Nerven- u. Geisteskrankheiten. (C. Machold's Verlag.) 1917.
Löhlein, Psychogene Blicklähmung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 1.
— Kriegstagung der Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
Marouliès, Periphere Fazialislähmung mit fehlendem Bellschen Phänomen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 1.
Naegeli, Unfalls- und Begehrungsneurosen. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1917.
Nissl, Sitzung des naturw. historischen Vereins in Heidelberg 18. 1. 1916.
Oloff, Über psychogene Kriegsschädigungen des Auges. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
— Zur Kasuistik der psychogenen Kriegsschädigungen des Sehorgans. M. Med. W. 1917 S. 196.
Parsons, The psychology of traumatic amblyopia following the explosive of shells. Lancet April 1915.
Raecke, Psychiatrische Diagnostik. Berlin 1912. Verlag August Hirschwald.
Raether, Ein Beitrag zur okulären Hysterie. D. Med. W. 1918 Nr. 37.
Sattler, Kriegstagung der Ophth. Ges. Heidelberg 1918.
Schmidt, Die psychischen und nervösen Folgezustände nach Granatexplosion. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1915 Bd. 29.
Seidel, Kriegstagung der Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
Sztanevits, Über psychogen bedingte assoziierte Blickparesen. Wien. Klin. W. 1917 Nr. 20.
Szily, v., Atlas der Kriegsaugenheilkunde 1918. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.
Uhthoff, Kriegsophthalmologische Erfahrungen und Betrachtungen. Berl. Klin. W. 1916 Nr. 1.
— Beiträge zur Gutachtertätigkeit der Ophthalmologen bei Kriegsteilnehmern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 1.
— Festschrift für Siemerling. Arch. f. Psych. Bd. 58.
Westphal, Über Augensymptome in einem Falle von traumatischer Hysterie. D. Med. W. 1915 S. 1202.
Willbrand und Saenger, Die Neurologie des Auges Bd. 1. Verlag Bergmann, Wiesbaden.
Wissmann, Die Beurteilung von Augensymptomen bei Hysterie. Samml. Vossius 1916.
Wittmer, Über Schütteinystagmus. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 1.
Wollenberg, Wesen und Behandlung der Kriegsneurosen. Sitzung des Unterelsäss. Vereins am 7. 10. 16.
— Festschrift für Siemerling. Arch. f. Psych. Bd. 58.
Yelland, Hysterische Gesichtsstörungen. British Journ. of Ophthalmolog. Nov. 1918.

XII. Kriegserblindungen und Kriegsblindenfürsorge.

Von Prof. Dr. Emil Krückmann in Berlin.

I. Kriegserblindungen.

Der allgemeine Sprachgebrauch bezeichnet als „Kriegserblindete" in der Regel alle diejenigen, welche während des Kriegsdienstes ihr Augenlicht verloren haben.

Die Raumbemessung und der Umstand, daß das statistische Material infolge der nach Verlust des Krieges eingetretenen Umwälzung nicht diejenige Bearbeitung finden konnte, welche unter glücklicheren Umständen mit Sicherheit zu erwarten gewesen wäre, beschränkt hier die klinische Betrachtung über Kriegserblindung auf einen kurzen Überblick der allerwesentlichsten Gesichtspunkte, Kriegserblindungen in dem Sinne besonderer Arten von Erblindungen, die nur ausschließlich im Gefolge von kriegsdienstlichen Handlungen aufzutreten pflegen, haben wir im Anschluß an diesen Krieg nicht kennengelernt. Genau die gleichen Verletzungen waren schon aus der Friedenszeit bekannt.

Kriegserblindung im klinischen Sinne.

Bei der klinischen Betrachtung der Kriegserblindung im engeren Sinne sind zwei Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

Die Verletzungsursachen,
die Verletzungswirkungen.

Unter den Ursachen sind Hieb- und Stichverletzungen, welche beide Augen betrafen, wohl nur in ganz vereinzelten Fällen vorgekommen, wie überhaupt die Augenverletzungen durch Hieb- und Stichwunden eine verschwindend kleine Rolle spielten.

Wesentlich häufiger waren — wenigstens zeitweise — die Verletzungen durch Infanteriegeschoß. Gerade in den ersten Kriegswochen dürften diese überwogen haben. Von der Westfront bekamen wir sie im weiteren Verlaufe des Stellungskrieges seltener zu sehen, öfter noch von der Ostfront. Eine gewisse Zunahme dieser Verletzungen dürfte wieder im Beginn der Frühjahrsoffensive 1918 eingetreten sein. Soweit diese Verletzungen zur Erblindung beider Augen führten, handelte es sich meist um Quer-, seltener um Schrägschüsse. Die Art der Verletzungsfolgen der Querschüsse hing im wesentlichen von der Lage des Schußkanals im Schädel ab. Lag dieser ganz vorne, so erfolgte meistens die vollständige Zertrümmerung beider Augäpfel, häufig mit schweren, verunstaltenden Verletzungen des Gesichtes, insbesondere der Nase, der Stirn, der Nebenhöhlen und der Augenlider. Ging der Schuß durch den rückwärtigen Teil der Augenhöhlen, so war es vorzugsweise die Unterbrechung der Sehnerven, die zur Erblindung führte. Bei Schußkanälen in den mittleren Teilen der Augenhöhlen, namentlich bei Schrägschüssen, kam es häufig sowohl zu einer Verletzung der Augäpfel wie der Sehnerven, und zwar nicht allzu selten in der Weise, daß auf der einen Seite das Auge, auf der anderen der Sehnerv am meisten betroffen wurde. Ob die Zerstörungen der Augen bzw. der Sehnerven durch unmittelbare Geschoßzerstörungen oder durch umfangreiche Blutungen herbeigeführt wurden, ließ sich oftmals nicht ohne weiteres feststellen. Die Verletzungen der Sehbahnen, in erster Linie die der Rindenfelder durch Querschüsse, bedingten nur in seltenen Fällen eine dauernde vollständige Erblindung beider Augen. Meistens stellte sich allmählich irgendein Sehrest von verschiedener Größe wieder ein. Mit der rückwärtigen Lage des Schußkanals traten auch die Störungen des Allgemeinbefindens stärker in Erscheinung. Sie waren im wesentlichen abhängig von der allgemeinen Wirkung der Schädelschüsse. Vorübergehende seelische Störungen, Schlaflosigkeit, erhöhte Erreg-

barkeit, Kopfschmerzen verschlimmerten die Lage dieser Verletzten in erheblichem Maße. Es fiel verschiedentlich auf, daß schwere Sehstörungen mit ausgedehnten Verunstaltungen der Nebenhöhlen leichter empfunden und geduldiger ertragen wurden als eine geringgradige Herabsetzung des Sehvermögens infolge von Kopfschüssen, selbst wenn Geschoßteile oder Knochensplitter im Schädelinneren nicht nachweisbar waren.

Den Verletzungen durch Infanteriegeschosse sind gleichzustellen die des Maschinengewehrgeschosses. Ein auffallender Unterschied in der Wirkung der Infanteriegeschosse der verschiedenen kämpfenden Heere war bei dieser Art der Verletzungen wohl kaum festzustellen.

Eine verschwindend geringe Rolle spielten die durch kleine Handwaffen verursachten Verletzungen (Pistole, Revolver).

Den Wirkungen der Infanteriegeschosse am nächsten standen die durch Schrapnellkugeln. Die Erblindung eines Auges durch Schrapnellkugel war nichts Ungewöhnliches. Dagegen dürfte die Erblindung beider Augen durch Schrapnellkugelverletzung wesentlich seltener vorgekommen sein. Anscheinend reichte die Schlagkraft einer Schrapnellkugel für den Durchgang durch beide Augenhöhlen nicht aus.

Die weitaus größte Rolle unter den verschiedenen Geschossen spielten die Splitter der Explosivgeschosse, ferner die Splitter, welche durch die Explosionswirkung aus der Umgebung des Verletzten aufgeschleudert wurden (Steinsplitter, Metallsplitter u. ä.). Meistens handelte es sich bei dieser Art der Verletzungen, soweit sie zur Erblindung führten, um das Eindringen mehrerer kleiner und kleinster Splitter in beide Augen. Über die anatomischen und klinischen Folgen derartiger Verletzungen bedarf es an dieser Stelle keiner näheren Ausführung. Bemerkt sei nur, daß selbstverständlich bei den Kriegserblindungen durch Explosionsgeschosse sich häufig auch anderweitig schwere Verletzungen fanden (Schädelverletzungen, Verlust einer oder mehrerer großer Extremitäten usw.). An dieser Stelle müssen auch die verhältnismäßig seltenen Verbrennungen und Verätzungen beider Augen genannt werden, welch letztere besonders auf Säurewirkungen u. ä. zurückzuführen waren.

Über die Erblindung durch sympathische Ophthalmie möge die Mitteilung ausreichen, daß sie in diesem Kriege zu den Seltenheiten (etwa 20 Fälle) gehörte, kam doch die überwältigende Mehrheit der Augenverletzten zu einer Zeit in fachärztliche Behandlung, die zur Verhütung noch hinreichte. Auch war die Erkenntnis dieser Gefahr in der Ärzteschaft genügend vorbereitet und verbreitet.

Das Ergebnis dieser kurzen Schilderung zeigt also, daß uns der Krieg im wesentlichen keine Verletzungen gezeigt hat, die nicht auch unserer Friedenserfahrung bekannt waren.

Die Querschüsse durch Infanteriegeschosse entsprechen durchaus dem Bilde, das wir von den sog. Selbstmörderschüssen her kannten. Die Wirkungen der großen und kleinen Splitter können wir wohl am meisten mit den Erblindungen vergleichen, die im Frieden im Bergwerk und Steinbruch bei Explosionsunfällen beobachtet wurden.

II. Kriegsblindenfürsorge.

1. Begriffsbestimmung der Kriegserblindung.

Bei der Darstellung der Kriegsblindenfürsorge stellen wir zweckmäßig zunächst nicht ihre Durchführung, sondern den Personenkreis der von ihr Betroffenen voran. Es wäre daher festzustellen, wie der Begriff der Kriegsblindheit abgegrenzt wurde. Die militärischen Bestimmungen über den Begriff „Blindheit" finden wir in der „Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit" (D. A. Mdf.) und der ergänzenden Verfügungen. Ziffer 135 besagt: „Als erblindet im Sinne des Gesetzes ist ein Auge dann anzusehen, wenn mit ihm, nach Ausgleich etwaiger

Brechungsfehler, nur große Gegenstände in allernächster Nähe wahrgenommen werden können, oder nur Hell von Dunkel unterschieden wird, oder wenn das Gesichtsfeld so beschränkt ist, daß bei dem Sehen mit nur diesem Auge ein Zurechtfinden ohne fremde Hilfe auf der Straße nicht möglich ist." Sinngemäß war demnach nach militärischen Bestimmungen als erblindet derjenige anzusehen, bei welchem der Zustand beider Augen der angeführten Bestimmung entsprach.

Die Grenzen sind hier scheinbar wesentlich enger gezogen, als sie im allgemeinen bei der Beurteilung von Unfallverletzungen gehandhabt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß für letztere lediglich die verbleibende Erwerbsfähigkeit von Wichtigkeit ist, während die erwähnte militärische Bestimmung maßgebend ist für die Gewährung der „Verstümmelungszulage", die in der Unfallgesetzgebung vermißt, dagegen militärischerseits neben der Vollrente bei Blindheit gewährt wird. Augenärztlich ist anzuerkennen, daß nicht lediglich die zentrale Sehschärfe, sondern auch das Gesichtsfeld berücksichtigt ist. Immerhin fordert die Bestimmung, die sich auf die zentrale Sehschärfe bezieht, zum Widerspruch heraus. Sowohl die Bezeichnung „große Gegenstände" wie „allernächste Nähe" soll genau sein, und ist durchaus ungenau. Der unbefangene Beurteiler wird unter „große Gegenstände" vielfach Gegenstände rechnen, welche erheblich größer als die Finger sind. Unter „allernächster Nähe" wird man im allgemeinen eine Entfernung von $\frac{1}{2}$—1 m verstehen. Nach allgemeiner Ansicht ist aber eine derartige zentrale Sehschärfe nicht geeignet, noch Wesentliches zum Gebrauch im Erwerbsleben beizutragen. Durch die Verknüpfung des Grenzwertes der zentralen Sehschärfe und der Gesichtsfeldstörungen wird ein gewisser Gegensatz und eine begriffliche Unzulänglichkeit der Bestimmung hervorgerufen.

So antastbar nun die Festlegung des Begriffes der Kriegserblindung durch die Ziffer 135 geworden ist, so muß doch andererseits die Schwierigkeit einer genauen Begriffsbestimmung zugestanden werden, die mir durch die Definitionen im Reichsversorgungsgesetz (S. 11 u. 12) glücklich überwunden zu sein scheint. Persönlich möchte ich noch weitergehen und behaupten, daß die Unklarheit in diesem Falle ein Glück war. Die zur Rentenfestsetzung befugten Militärbehörden haben sich bei der Beurteilung der einzelnen Fälle im allgemeinen eines weitgehenden Wohlwollens gegenüber diesen praktisch Erblindeten befleißigt, und es ist anzunehmen, daß besondere Härten aus der Begriffsbestimmung der Kriegserblindung bei der Rentenfestsetzung nicht in größerem Umfange zu verzeichnen sind, als dies unter Anbetracht aller Umstände bei jedweder Rentenfestsetzung für Schwerbeschädigte gelegentlich vorkommt.

Wichtig für die Begriffsbestimmung der Kriegserblindung im militärischen Sinne ist noch ein ergänzender Zusatz, welcher besagt: „Für die Anerkennung doppelter Verstümmelung bei Verlust oder Erblindung beider Augen ist nur erforderlich, daß für den Verlust oder die Erblindung eines Auges Dienstbeschädigung angenommen wird."

Für die Frage, wie vom Standpunkte der militärischen Rentenfestsetzung eine Erblindung als Kriegserblindung zu betrachten ist, war zunächst die Anerkennung der Kriegsdienstbeschädigung überhaupt maßgebend. Soweit es sich um Verletzungen handelte, war die Feststellung der Kriegsdienstbeschädigung eine sehr einfache. Es wurde — und zwar mit Recht — ohne weiteres angenommen, daß eine Verletzung die ein Angehöriger der kämpfenden Truppe, im weitesten Sinne, erleidet, als Kriegsverletzung anzusehen ist, solange nicht das Gegenteil einwandfrei nachgewiesen wird. Hier kamen neben dem Augenverlust auch die durch Verletzungen mitbedingten Augen- und Sehnervenerkrankungen in Betracht. Eine eingehende Nachprüfung des Verletzungsvorganges, wie dies bei der Unfallfeststellung geschieht, war unter den Kriegsverhältnissen fast immer unmöglich. Wesentlich größere Schwierigkeiten bereitete auf unserem Gebiete, wie auf jedem anderen, die Feststellung der Kriegsdienstbeschädigung, wenn es sich um Erkrankungen handelte, die weder mittelbar noch

unmittelbar auf Verletzungen zurückgeführt werden konnten. Man kann wohl sagen, daß sowohl die Gutachter als auch die überprüfenden Militärbehörden in dieser Hinsicht ungemein weitherzig für den Rentenanwärter urteilten. Ganz besonders galt dies für eine Anzahl von Sehschädigungen, und namentlich von Sehnervenerkrankungen, die durch Allgemeinleiden bedingt wurden. Es entsprach durchaus dem Sinne und dem Wortlaute der Vorschriften, wenn Erkrankungen, welche während des Frontdienstes entstanden, im allgemeinen als Kriegsbeschädigungen anerkannt wurden, wenn nicht aus ihrer Art ohne weiteres hervorging, daß sie mit den besonderen Verhältnissen des Krieges nichts zu tun haben konnten. Unter ihnen wurden tatsächlich große Gruppen als Kriegsbeschädigte angesprochen. Man ging sogar noch weiter und nahm auch dann Kriegserblindung an, wenn der Militärdienst in der Heimat in einen Zusammenhang mit der Blindheit gebracht werden konnte. Man zählte beispielsweise auch genuine Atrophie des Sehnerven bei nachgewiesener Lues unter Umständen als Kriegsdienstbeschädigung unter dem Gesichtspunkte, daß der Ausbruch der Sehnervenerkrankung bzw. der Tabes durch die besonderen Verhältnisse des Krieges und der Kriegszeit hervorgerufen sein könnte.

Die größten Schwierigkeiten bereiteten in der Beurteilung diejenigen Fälle, bei denen nachgewiesenermaßen schon zur Zeit der Einstellung das Augenleiden bestanden hatte, und eine Verschlechterung während des Dienstes und durch den Dienst behauptet wurde. Hierbei ist auch zu beachten, daß die Notwendigkeit des Krieges dazu zwang, auch Leute mit Gebrechen zum Heeresdienste heranzuziehen, daß ferner die Notwendigkeiten des Krieges mancherorts dazu führen mußten, daß bei der Einstellung nicht immer mit derjenigen Sorgfalt verfahren werden konnte, welche in Friedenszeiten im deutschen Heere selbstverständlich war. Es fehlte daher vielfach die Feststellung des Augenbefundes und der Sehschärfe bei der Einstellung.

Ganz besonders traten diese Übelstände bei den Armierungsbataillonen in Erscheinung. Hier mußten die Ansprüche an die körperliche Tauglichkeit des Ersatzes leider auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Zudem waren die Anforderungen zur Einstellung von Armierungssoldaten namentlich in den ersten Kriegsjahren häufig von dem Zwange diktiert, eine übergroße Anzahl von Personen in kürzester Zeit zu mustern. Daß unter dem Drucke einer geringen Befristung nicht immer völlig sachgemäß verfahren werden konnte, ist selbstverständlich. Es kam tatsächlich vor, daß Personen, welche infolge ihres Augenleidens einer weiteren, wenn auch nur langsamen Sehverschlechterung entgegengingen, als Armierungssoldaten eingestellt wurden. Diese konnten sich zwar später nicht darauf berufen, daß sie ihr Sehvermögen im Kampfe oder durch einen militärischen Betrieb, mithin auf dienstlichem Wege, eingebüßt hatten. Man konnte ihnen vom augenärztlichen Standpunkte aus die Bezeichnung des „Kriegsblinden" nicht zubilligen, wenn auf Grund wissenschaftlicher Kenntnisse und persönlicher Erfahrungen die Abnahme des Sehens sehr wahrscheinlich auch während der Friedensarbeit aufgetreten wäre. Gerade diese Fälle bereiteten, wenn die Möglichkeit einer Verschlechterung während der Kriegszeit nicht von der Hand zu weisen war, dem Begutachter oft große Bedenken. Es erschien — freilich meistens nicht vom wissenschaftlichen Standpunkte aus — nicht unbillig, daß die Heranziehung zu militärischen Verrichtungen als Härte aufgefaßt werden konnte, und es war daher berechtigt, daß die möglichen Folgen dieser Härte nicht dem Betreffenden, sondern der Allgemeinheit zur Last gelegt wurden.

Es war daher angezeigt, auch wenn die Bezeichnung „kriegsblind" nicht am Platze war, sondern nur eine Erblindung während der Kriegszeit angenommen werden mußte, daß eine wissenschaftlich nicht immer begründete Weitherzigkeit der Begutachter und das Wohlwollen der überprüfenden militärischen Behörde dem allgemeinen Rechtsbewußtsein angepaßt wurden. Dies fand seinen loyalen Ausdruck in der großzügigen Gewährung von Versorgungsansprüchen. Die größte Weitherzigkeit aber darf nicht dazu führen, daß auch Erkrankungen, welche mit Sicherheit nichts mit dem

Heeresdienst zu tun haben, als Kriegsbeschädigungen anerkannt werden. Gemeint sind in erster Reihe diejenigen Fälle, welche nachweisbar bei ihrer Einstellung schon schwer erkrankt, nach kurzem, nicht anstrengendem Dienst — beispielsweise Bureaudienst — in der Heimat sich krank meldeten und dann Verschlechterung infolge von Dienstbeschädigung behaupteten. Hierzu gehört die von Waetzold noch näher bezeichnete Klasse von Blinden, „die während des Krieges, sei es im natürlichen Verlaufe eines alten oder als Folge eines neuen Leidens erblindeten, auf das der Krieg und der Militärdienst keinen Einfluß hatten". Seitens der letzten Gruppe blieb nichts unversucht, um die Anerkennung einer Dienstbeschädigung zu erreichen. Hier mußte gelegentlich ein Halt geboten werden. Wurde in einem solchen Falle auf Abweisung der Versorgungsansprüche entschieden, so war es auch bei dem ausgeprägtesten Wohlwollen unmöglich gewesen, die Wünsche zu erfüllen.

Stellten sich der militärischen Fürsorge schon große Schwierigkeiten entgegen, so vermehrten sich diese noch wesentlich bei der Abgrenzung des Begriffes der Kriegserblindung zum Zwecke der Feststellung, welche Kriegsbeschädigten von den auf Grund öffentlicher Sammlungen errichteten Stiftungen als Kriegserblindete unterstützt werden sollten.

Die Frage wurde eingehend in einer vom Reichsausschuß der Kriegsbeschädigtenfürsorge am 14. Februar 1916 einberufenen Tagung erörtert. Darüber, daß für die Versorgung der Kriegsverletzten mit Stiftungsmitteln nicht die militärischen Bestimmungen maßgebend sein konnten, herrschte Übereinstimmung. Insbesondere trat der stellvertretende Chef der Medizinalabteilung des Preußischen Kriegsministeriums, Generalarzt Schultzen, dafür ein, daß es gerade die Aufgabe derartiger Stiftungen sei, die Härten auszugleichen, welche bei der militärischen Rentenfestsetzung, die an gesetzliche Vorschriften gebunden ist, unvermeidbar seien. Andererseits wurde von vielen anderen Teilnehmern das Bedürfnis empfunden, zu einer Begriffsbestimmung der Kriegserblindung, welche für die Kriegsblindenfürsorge maßgebend sein konnte, zu gelangen. Auf Veranlassung des Reichsausschusses für Kriegsbeschädigte hat Axenfeld diesbezügliche Leitsätze aufgestellt.

„Als kriegsblind müssen für die Kriegsblindenfürsorge alle diejenigen gelten, welche ihr Sehen bis zu dem Grade verloren haben, daß auch mit Zuhilfenahme bester optischer Hilfsmittel, nach Angewöhnung und bei möglichster Annäherung ihnen das Lesen in ihnen verwertbarer Weise unmöglich geworden ist. Es sind jedenfalls alle diejenigen, die nur noch bis zu etwa 3 m oder weniger Abstand die ausgestreckten Finger zählen können. Die von mancher Seite vorgeschlagene Grenze von Fingerzählen in 1 m ist für Kriegsblinde unbedingt zu niedrig. Auch Personen mit höherer Sehschärfe können kriegsblind sein, wenn ihnen der nötige Umblick (Gesichtsfeld) fehlt . . ." Die begründenden Ausführungen hierfür finden sich ausführlicher in einer besonderen Veröffentlichung*).

Die Fassung Axenfelds, die sich eng anlehnt an die in der Sozialversicherung gemachten Erfahrungen, hat wohl auf den meisten Seiten Anklang gefunden und dürfte unseres Ermessens wohl einer der besten Versuche zur Lösung dieser Frage sein. Praktische Bedeutung während des Krieges hat sie in größerem Umfange nicht gewonnen. Zu einer Verwertung in der Gesetzgebung war keinerlei Anlaß geboten. Die „Deutsche Kriegsblindenstiftung für Landheer und Flotte", deren Zweck es ist, nach § 3 der Satzungen „den während oder infolge des jetzigen Krieges erblindeten Kriegern . . . Unterstützungen zu gewähren", hat sich unseres Wissens niemals auf diese Leitsätze festgelegt. Dennoch haben die Leitsätze Axenfelds ihren Zweck erfüllt, indem sie bei den beteiligten Personen Licht in diese Frage brachten und sie vor Engherzigkeiten bewahrten.

*) Axenfeld, Klinische Monatsblätter 1917 Bd. 58 S. 275.

Neuerdings sind für die Durchführung des Reichsversorgungsgesetzes vom 12. Mai 1920 seitens des Reichsarbeitsministeriums folgende Unterscheidungen vorgenommen worden. Sie sind wichtig für die Beurteilung der Folgen, die einerseits sich aus der bei völliger Blindheit bestehenden Hilflosigkeit ergeben, und die andererseits eine Erwerbsunfähigkeit berücksichtigen, wie sie bei einer „der praktischen Blindheit" gleichzuerachtenden Schwachsichtigkeit anzunehmen ist.

Hiernach erhalten Blinde eine Pflegezulage und einen Führerhund, wenn infolge der Blindheit ein Zustand der Hilfslosigkeit vorliegt, indem der Blinde noch bei gewöhnlichen Witterungs- und Verkehrsverhältnissen und bei mittlerer Tageshelle außerstande ist, sich ohne Führer allein auf der Straße oder an einem ihm unbekannten Platze zurechtzufinden.

Als „praktisch Blinde" gelten alle Beschädigten, deren Sehvermögen so gering ist, daß man es wirtschaftlich als wertlos ansprechen muß. Wenn noch $1/_{50}$—$1/_{25}$ der normalen Sehschärfe, d. h. der mit gewöhnlichen Hilfsmitteln zu erreichenden Sehleistung, erhalten ist, so liegt im allgemeinen, soweit die Erwerbsfähigkeit in Betracht kommt, Blindheit vor („praktische Blindheit"), obwohl der Beschädigte meistens imstande sein dürfte, sich ohne fremde Hilfe auf der Straße zurechtzufinden.

Die Gesamtzahl der Kriegserblindeten beträgt nach einer im Dezember 1920 erfolgten Zusammenstellung 3222, somit etwa 10 Prozent aller z. Zt. in Deutschland lebenden Blinden (ungefähr 35000).

2. Militärische Kriegsblindenfürsorge.

Wenn wir von Kriegsblindenfürsorge sprechen, so haben wir für die Zeit des Krieges zu unterscheiden zwischen der militärischen und der bürgerlichen Kriegsblindenfürsorge, wozu noch ergänzend die verschiedenen privaten oder freiwilligen Fürsorgebestrebungen treten.

Die militärische Kriegsblindenfürsorge ist ein Teil der militärischen Kriegsbeschädigtenfürsorge. Sie gründet sich auf das Mannschaftsversorgungsgesetz und auf das Offizierspensionsgesetz. Wir können uns hier ohne weiteres auf die Betrachtung der im Mannschaftsversorgungsgesetz gewährte Fürsorge beschränken. Die Leistungen der militärischen Fürsorge setzen sich zusammen aus der Gewährung der vollständigen Heilbehandlung, einschließlich der Lieferung von Ersatzgliedern (in diesem Falle Glasaugen, Prothesenbrillen), dann aus der Gewährung der Versorgungsgebührnisse. Letztere wiederum setzen sich bei einem Kriegsblinden nach dem Militärversorgungsgesetz zusammen: 1. aus der Rente (für völlige Erwerbsunfähigkeit für einen Gemeinen 45 Mark monatlich), 2. aus der Kriegszulage von 15 Mark monatlich, 3. aus der doppelten Verstümmelungszulage von 54 Mark monatlich, somit einer Gesamtsumme von 114 Mark monatlich. Diese Sätze wurden wiederholt durch Zulagen erhöht. Nach dem neuen Reichsversorgungsgesetz, dessen Bestimmungen wir der, während der Korrektur erschienenen, Arbeit von UHTHOFF (Sohn), „Über das Schicksal der Kriegsblinden und ihre Versorgung, mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsblinden Schlesiens"*), entnehmen, werden sich die Gebührnisse der gelernten Kriegserblindeten künftig etwa folgendermaßen gestalten: unter Hinzurechnung von durchschnittlich 35 Mark Invalidenrente:

1. der ledige gelernte Kriegsblinde . . . 508 Mark monatlich
2. „ 2 Kinder besitzende „ . . . 604 „ „
3. „ 5 „ „ „ . . . 730 „ „

Die weitere Rentenberechnung s. bei UHTHOFF unter 3. Rentenwesen.

Der Kriegserblindete kann in jeder Hinsicht am besten mit dem Unfallerblindeten im Frieden verglichen werden. Beiden gemeinsam ist die plötzliche Erblindung

*) Zwangl. Abhdlg. der Augenheilkunde Bd. 10 H. 6/3.

im erwachsenen Alter. Die Berufsgenossenschaft war verpflichtet, dem Unfallerblindeten ein vollständiges Heilverfahren zu gewähren und nach dessen Abschluß die Vollrente als Schadenersatz für den völligen Verlust seiner Erwerbsfähigkeit zu bewilligen. Bei der großen Mehrzahl der Erblindeten wurde, zum mindesten für die ersten Jahre nach dem Unfall, noch über die Vollrente hinausgegangen und etwa 80—90% des tatsächlichen Arbeitsverdienstes gewährt. Damit waren die Leistungen der Allgemeinheit, bzw. ihres verantwortlichen Teiles, für den Unfallerblindeten erschöpft. Daß ein Unfallerblindeter nach Abschluß des Heilverfahrens noch die Unterweisung einer Blindenanstalt aufsuchte und gar dort eine neue Berufsarbeit erlernte, dürfte nicht zu den häufigen Ereignissen gehört haben. Auch der Klinikleiter, der jahrelang die Unfallerblindeten eines großen Gebietes zu behandeln hatte, der bei Nachbegutachtungen in einer großen Reihe von Fällen auch die späteren Lebensverhältnisse der Erblindeten beobachten konnte, dürfte sich nur weniger derartiger Fälle entsinnen.

Für den Kriegserblindeten war also im Gesetz etwa das gleiche Ausmaß von Fürsorge vorgesehen wie für den Unfallverletzten der Berufsgenossenschaft. Die Leistung der militärischen Kriegsblindenfürsorge, wie sie im Mannschaftsversorgungsgesetz vorgesehen war, ist ein getreues Abbild der Leistung der Unfallversicherungen: Gewährung des Heilverfahrens, Gewährung einer Geldrente. Selbst die Höhe der Geldrente dürfte, wenn man sie auf einen großen Durchschnitt der Unfallerblindeten berechnet, ähnlich der der Kriegserblindeten gewesen sein. Wenn wir für die Zeit vor dem Kriege einen Durchschnittslohn von 4 Mark täglich ansetzen, so kommt bei Annahme einer Rente von 75% des wirklichen Arbeitseinkommens nahezu genau die gleiche Summe heraus wie für den Kriegserblindeten.

3. Bürgerliche Kriegsblindenfürsorge.

a) Entstehung und Organisation der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge im allgemeinen.

Es ist hier wohl nicht der Ort zur Darstellung der Entstehung und des Aufbaues der gesamten bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge. Da jedoch die Kriegsblindenfürsorge einen Teil dieser Kriegsbeschädigtenfürsorge bildet, da ihre Entstehungsgeschichte nahezu die gleiche ist wie die der allgemeinen bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge, da ferner die organisatorische Verknüpfung eine unlösbare ist, so soll — lediglich aus Zweckmäßigkeitsgründen — mit einigen Worten das Gebiet der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge gestreift werden. Es ist ein besonderes Wesenszeichen der deutschen Kriegsbeschädigtenfürsorge, daß sie nicht von irgendeiner Dienststelle oder Behörde angeordnet wurde. Sie entsprang vielmehr der freien Betätigung und Anregung von einzelnen Menschen und Körperschaften, deren Bestrebungen zum Wohle der Kriegsbeschädigten von den Selbstverwaltungskörperschaften der Provinzen und unteren Verwaltungsorganen (Kreise, Stadtgemeinden, Amtshauptmannschaften) erst später zusammengefaßt wurden. In den ersten Wochen des Krieges galt fast jegliche Betätigung den Verwundeten. Die freiwilligen Bemühungen traten ergänzend zu der gesetzlich festgelegten Verwundetenfürsorge der Heeresverwaltung hinzu. Bald darauf erwachte auch allerorts die Erkenntnis, daß es Dankespflicht sei, für diejenigen, welche infolge ihrer Kriegsverletzung eine dauernde Einschränkung ihrer Erwerbsfähigkeit davontrugen — also für die Kriegsbeschädigten —, in weiterem Ausmaße zu sorgen, als dies gesetzlich durch die vorhin besprochene militärische Kriegsbeschädigtenfürsorge vorgesehen war. Einige wichtige Leitgedanken aus diesen, anfangs naturgemäß vielfach etwas verworrenen Bestrebungen, seien hier herausgehoben, da sie — bewußt oder unbewußt — auch für die Kriegsblindenfürsorge maßgebend wurden.

Es darf künftig kein Kriegsbeschädigter der Armenfürsorge verfallen.

Hauptziel ist, den Kriegsbeschädigten wiederum in das Erwerbsleben an einer seinem Zustande entsprechenden Stelle einzufügen und ihn — soweit irgend möglich — seinem früheren Berufe zu erhalten. Als Mittel zur Erreichung dieses Zieles galten der Kriegsbeschädigtenfürsorge: Eingehende Berufsberatung; Umschulung in Berufen, Ausbildung besonderer Zweige, die Blindenarbeit ermöglichen, Ausbildung besonderer Fähigkeiten; Spezialisierung im Beruf; Arbeitsvermittelung. Daneben trat allmählich, immer stärker werdend und immer weitere Kreise einbeziehend, der Siedelungsgedanke. Die ersten Träger dieser Fürsorgebestrebungen waren wohl im großen ganzen die gleichen, welche sich seit Kriegsbeginn der ergänzenden Verwundetenfürsorge gewidmet hatten. Charitative Vereinigungen, soziale Institutionen, Einzelpersonen, Wohltätigkeitsausschüsse und Einrichtungen der Kommunen arbeiteten nebeneinander. Die Gefahr der Zersplitterung und der Kräftevergeudung lag nahe. Es ist ein unvergängliches Verdienst des Landeshauptmannes der Provinz Westfalen, Dr. Hammerschmidt, daß er in seiner Provinz die Bestrebungen der Kriegsbeschädigtenfürsorge, charitativer und sozialer Natur, unter möglichster Wahrung der privaten Initiative, die auf Arbeits- und Opferfreudigkeit beruhte, zu einer Art Arbeitsgemeinschaft vereinigte. Hierdurch gelang es ihm wesentliche Richtlinien zu schaffen, sowie Ordnung und System in die Kriegsbeschädigtenfürsorge zu bringen.

Die anderen preußischen Provinzen folgten bald dem Beispiele Westfalens. In den Bundesstaaten hat sich eine Vereinheitlichung der Kriegsbeschädigtenfürsorge z. T. schneller als in Preußen durchgesetzt. Ein einheitliches, zielbewußtes Arbeiten aber war erst möglich mit der Begründung des „Reichsausschusses der Kriegsbeschädigtenfürsorge", zu dem sich die Fürsorgeorganisationen der Selbstverwaltungskörperschaften in freier Vereinbarung 1915 zusammenschlossen. Mit der Begründung des Reichsausschusses, an dessen Ausbau der brandenburgische Landesdirektor v. Winterfeld, der frühere Oberbürgermeister und jetzige Staatssekretär Geib und der frühere Ministerialrat und jetzige Staatssekretär Schweyer-München ein sehr hohes Verdienst haben, war auch für die Kriegsblindenfürsorge ein geregeltes Arbeiten möglich. Ihr spezieller Bearbeiter wurde der jetzige Ministerialrat Kerschensteiner, der sich mit großer Hingabe der Aufgabe widmete. Aber auch die beste Organisation der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge wäre in ihren Auswirkungsmöglichkeiten empfindlich beschränkt gewesen, wenn sie ohne Unterstützung der Heeresverwaltung verblieben wäre. Nur die willige Mitarbeit der Militärbehörden konnte den Bestrebungen der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge die volle Auswirkung gewährleisten. Glücklicherweise war bei der Militärabteilung des Kriegsministeriums volles Verständnis für die neuen Aufgaben vorhanden. Ihr stellvertretender Chef, Generalarzt Schultzen, und sein hochverdienter, leider zu früh verstorbener Mitarbeiter, Oberstabsarzt Schwiening, betrachteten es als ein Nobile officium, die Arbeiten der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge mit den Machtmitteln der Heeresverwaltung zu unterstützen. Dieses ausgiebige Entgegenkommen der vorgesetzten Militärbehörde ermöglichte es der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge, an die Kriegsbeschädigten bereits zu einer Zeit heranzutreten, da sie noch im Militärlazarett behandelt wurden und unter militärischer Disziplin standen. Nur so konnten die Hilfsmittel des militärischen Sanitätswesens in den Dienst der ergänzenden Kriegsbeschädigtenfürsorge gestellt werden. Für die Durchführung der Arbeitsvermittelung und Arbeitsbeschaffung für Kriegsbeschädigte war während des Krieges die Mitarbeit des Kriegsministeriums eine Vorbedingung.

h) Entstehung der Kriegs**blinden**fürsorge im besonderen.

Die bürgerliche Kriegsblindenfürsorge setzte mit der Kriegsbeschädigtenfürsorge ein.

Es kann wohl die Annahme gelten, daß die Kriegsbeschädigtenfürsorge davon ausging, die Verbesserung der Wirtschaftslage der Kriegsbeschädigten, unter mög-

lichster Berücksichtigung der seelischen Anlagen, anzustreben. Umgekehrt dürfte, soweit dies zu erkennen, der Weg der Kriegsblindenfürsorge gewesen sein. Hier standen die seelischen Notwendigkeiten weitaus im Vordergrunde, und allein die Erkenntnis, daß diesen seelischen Nöten am besten durch Arbeit und durch das Bewußtsein abzuhelfen sei, vermittels der Arbeit von neuem die Vollgeltung in der Familie und in der Gesellschaft zu erringen, lenkte vielfach erst hinterher den Blick auf die Verbesserung der wirtschaftlichen Lage. Man braucht sich nur an folgendes zu erinnern: Als die Kriegsblindenfürsorge einsetzte, gab es nur wenige Kriegserblindete. Wer damals, d. h. in den ersten Monaten des Krieges, lediglich das wirtschaftliche Wohl der Kriegserblindeten im Auge hatte, der brauchte nur Geld zu sammeln. Dieses floß ja auch in reichen Strömen, und es ist nicht zu viel gesagt, wenn behauptet wird, daß es in jener Zeit vielfach leichter gewesen wäre, für den einzelnen Kriegserblindeten die Mittel zu einer auskömmlichen Zusatzrente aufzubringen, als ihm einen geeigneten Arbeitsplatz zu verschaffen. Man geht daher wohl nicht fehl in der Auffassung, daß die Aufgabe der seelischen Wiederaufrichtung den Grundstein bildete, auf welchem die Kriegsblindenfürsorge sich aufzubauen hatte. Es galt demnach zunächst, dem Frischerblindeten in der ersten seelischen Not Ablenkung durch Beschäftigung zu bieten, seine durch die Erkenntnis seines Gebrechens bedingte Niedergeschlagenheit und Lebensunlust zu überwinden und in milder, konsequenter Form seine passiven Widerstände allmählich auszuschalten, sowie seinen Willen wieder aufzurichten. Diese ablenkende Beschäftigung mußte so eingerichtet werden, daß sie dem Blinden gleich die Mittel und Wege zeigte, mit denen er sich — soweit dies überhaupt möglich — Ersatz für das Verlorene schaffen und sein Leben neugestalten konnte. Die Beschäftigung mußte darum darauf eingestellt sein, dem Blinden die Wiederherstellung seiner Beziehungen zur Außenwelt zu erleichtern, ihm die Betätigung seiner körperlichen, geistigen und seelischen Kräfte zu gestatten.

Es läßt sich heute nicht mehr mit Sicherheit nachweisen, wo die Kriegsblindenfürsorge zuallererst einsetzte. Dies erscheint ohne weiteres erklärlich, wenn man erfährt, daß die allerersten praktischen Maßnahmen der Kriegsblindenfürsorge aller Wahrscheinlichkeit nach von einzelnen Augenärzten getroffen wurden, und zwar ohne Anlehnung an einen Organisationsgedanken oder an einen großen Apparat. Es erwachte eben in einzelnen der Drang, dem frisch kriegserblindeten Kranken, dem sie zur Erlangung des Augenlichtes nicht mehr helfen konnten, wenigstens in seinen seelischen und materiellen Nöten beizustehen. Man geht wohl kaum fehl, wenn in diesem Antriebe die allerersten Wurzeln der Kriegsblindenfürsorge gesucht werden. Daß Ärzte zuerst daran dachten, ist weiter kein Verdienst, sondern nur selbstverständlich, da sie die ersten waren, welche mit den Frischerblindeten in nähere Berührung traten. Eine Aufzählung der Ärzte, welche in dieser neuen Aufgabe die Führung übernommen hatten, kann nicht mehr in geschichtlicher Genauigkeit erfolgen, auch erscheint dies zwecklos, weil auf diesem Gebiete wohl kaum Prioritätsansprüche erhoben werden dürften. Es seien lediglich als Beispiel die Namen einiger weniger Augenärzte erwähnt, deren Erfolge zuerst bekannt wurden: Bielschowsky-Marburg, Silex-Berlin, Uhthoff-Breslau. Auch die mustergültigen Einrichtungen der Württembergischen Kriegsblindenfürsorge dürften wohl den sehr frühzeitigen Bemühungen von Distler-Stuttgart ihre erste Anregung verdanken. In gleiche Reihe mit den Anregungen einzelner Ärzte sind wohl für die Kriegsblindenfürsorge die Bestrebungen der Leiter der Blindenanstalten zu stellen, welche ja mit die Berufensten waren, ihre Friedenserfahrungen den Kriegsblinden zugute kommen zu lassen. Es läßt sich auch keineswegs mit voller Sicherheit feststellen, wo die ersten Anregungen vom Arzte, wo vom Blindenlehrer ausgingen. An anderen Stellen haben sich auch diejenigen Kreise, welche als die ersten Träger der Kriegsbeschädigtenfürsorge auftraten, der Kriegserblindeten frühzeitig angenommen. Mancherorts — und das darf gerechterweise nicht vergessen werden —

waren es Einzelpersonen, welche ohne jede unmittelbare Berufung, lediglich, um rechtzeitig zu helfen, sich der Kriegsblinden annahmen.

Wir sehen also, daß die Entstehung der Kriegsblindenfürsorge im engen Rahmen ein getreues Abbild des gleichen Geschehens in der Kriegsbeschädigtenfürsorge ergibt. Die Einfügung in die allgemeine Organisation geschah allmählich — vielleicht etwas langsamer und unvollkommener als bei der allgemeinen Kriegsbeschädigtenfürsorge. Bis zu einem gewissen Grade wurde der Kriegsblindenfürsorge zunächst eine Sonderstellung eingeräumt.

c) Wohltätigkeitsfürsorge.

Neben die militärische Kriegsblindenfürsorge, welche Heilfürsorge und Rente gewährte, und neben die bürgerliche Kriegsbeschädigtenfürsorge, welche die Berufsausbildung, Arbeitsvermittelung und Arbeitsbeschaffung übernahm, trat weiterhin noch die Wohltätigkeitsfürsorge. Für die Kriegsblinden ist diese in erster Linie durch die Deutsche Kriegsblindenstiftung für Landheer und Flotte vertreten, deren Mittel durch öffentliche Sammlungen im ganzen Reiche, mit Ausnahme des Königreiches Sachsen, aufgebracht wurden. Die Mittel scheinen gegen Ende des Krieges ungefähr 5 Millionen Mark betragen zu haben. Aus diesen Mitteln wurden den Kriegsblinden Geldbeihilfen, insbesondere zur Beschaffung der Wohnungseinrichtung, zur Gründung eines Geschäftes oder Gewerbes oder zu den Kosten der Ausbildung zuteil. Auch bei Notlagen in den Familien der Kriegserblindeten konnte die Deutsche Kriegsblindenstiftung helfend eintreten. Es ist ein Akt der Gerechtigkeit, die charitativen Leistungen der Kriegsblindenstiftung anzuerkennen, aber auch wiederum hervorzuheben, daß das Eingreifen der Stiftung in die soziale Fürsorge für Kriegsblinde zu Mißständen geführt hat. Die Kriegsblindenstiftung war die einzige Einrichtung der Kriegsbeschädigtenfürsorge, die ohne organische Verbindung mit dem Reichsausschuß arbeitete, und die dessen Richtlinien, die auf die soziale Fürsorge der Berufsschulung und Berufsbeschaffung hinausgingen, durch schlecht angebrachte Selbständigkeitsbestrebungen sehr oft durchkreuzt hat. Die Stiftung bot in ihrer Leitung leider nicht das bewährte Bild der sozialen Kriegsbeschädigtenfürsorge, die alle Stände und Berufsgruppen zu ihren mitbestimmenden Mitarbeitern heranzog. Daß sie sich bis zuletzt an dem berüchtigt gewordenen Komiteecharakter ihrer Leitung, die in der überwiegenden Mehrzahl aus Persönlichkeiten von hohem Rang und hoher Geburt zusammengesetzt war, festklammerte, hat die unerfreulichen Zustände, unter denen sie nach der Revolution arbeiten mußte, verursacht. Neben der Deutschen Kriegsblindenstiftung bestanden noch zahlreiche andere derartige Fonds meist örtlicher Art, die gelegentlich auch für einen bestimmten Truppenteil bestimmt waren. Eine größere und auch praktische Bedeutung erlangte lediglich die vom Magistrat der Stadt Berlin verwaltete „Minde-Stiftung“, deren Mittel gegen Ende des Krieges jedoch aufgebraucht waren.

An dieser Stelle seien auch noch die schätzenswerten Bemühungen der Friedensblinden erwähnt, welche in mannigfacher Weise ihren neuen Leidensgenossen zu Hilfe kamen, so insbesondere durch Gründung einiger Erholungsheime. Genannt zu werden verdient der Reichsdeutsche Blindenverband und der Verein deutschredender Blinder.

Als ein Sonderzweig der Wohltätigkeitsfürsorge ist die Einführung der Führerhunde zu betrachten. Alte Erinnerungen tauchten auf. Namentlich in Wien sind bereits vor etwa 100 Jahren Blinde von Hunden geführt worden. Auch haben wir Stiche gesehen, auf denen derartiges dargestellt ist. Aus dem Reiche der Wirklichkeit scheint dieser Brauch mit der Zeit verschwunden zu sein. Aber das Bedürfnis war vorhanden, den Blinden von der Führung durch andere Menschen unabhängig zu machen. Und die Fortschritte, die in der Dressur von Sanitäts- und Polizeihunden erzielt waren, boten die Möglichkeit, auch zur Blindenführung geeignete Hunde auszubilden. Der „Verein für deutsche Sanitätshunde“ ging ans Werk und hat seine

Aufgabe gut gelöst. Die Hauptarbeit des Hundes besteht darin, seinen blinden Herrn auf jedes Hindernis aufmerksam zu machen. Der Hund setzt sich, der Blinde spürt das Aufhören des Zuges. Er unterrichtet sich durch Tasten mit dem Stock über das Hindernis. Wenn er es dann überschritten oder umgangen hat, gibt er dem still wartenden Hunde den Befehl zum Weitergehen. Das Finden des Weges ist von geringerer Wichtigkeit. Dies erlernt der Blinde mit Leichtigkeit selbst; doch kann auch der Hund einige oft benutzte Wege finden lernen. Über das wirklich Erreichte wäre etwa folgendes zu sagen: Der gut abgerichtete und stets in Übung erhaltene Hund zeigt unbewegliche Hindernisse des Geländes mit erstaunlicher Sicherheit an. Viel geringer ist seine Leistung gegenüber beweglichen Hindernissen: Kraftwagen, Straßenbahnen usw. Dementsprechend dürfte die Führung auf dem Lande und in der Kleinstadt völlig zuverlässig sein. In der Großstadt bietet sie dem Blinden bei der Überwindung der Bordschwellen und dem Ausweichen von Laternenpfählen usw. wertvolle Hilfe. Hinzu kommt der nicht zu unterschätzende Vorteil, daß die Vorübergehenden rechtzeitig auf den Blinden aufmerksam gemacht werden. Näheres über Auswahl und Ausbildung der Hunde, über Organisation und Verteilung findet sich in UHTHOFFS Arbeit in voller Ausführlichkeit.

III. Durchführung der Kriegsblindenfürsorge.

I. Ausbildung.

a) Blindenlazarett und Blindenanstalt.

Die Betätigung konnte zunächst nur als Vorstufe für eine spätere Berufsausbildung dienen. Es sind hier zwei Grundtypen der Ausbildungsstätten zu unterscheiden: das Blindenlazarett und die Blindenanstalt. Unter Blindenlazarett verstehen wir hier eine Augenklinik, eine Augenheilanstalt, bzw. die Augenabteilung eines Lazarettes, bei welcher die für die Blindenausbildung notwendigen Einrichtungen geschaffen wurden. Waren diese Einrichtungen nicht vorgesehen, so wurden die Kriegserblindeten nach Abschluß der ärztlichen Behandlung einer bestehenden Blindenanstalt zur Ausbildung überwiesen. Die Vor- und Nachteile beider Typen leuchten von vornherein ein. Die Blindenanstalt hot den Vorzug, daß die notwendigen Einrichtungen sowie ein geschultes Lehrpersonal bereits vorhanden waren, welche für das Blindenlazarett erst geschaffen werden mußten. Das Blindenlazarett hinwiederum hatte den unvergleichlichen Vorzug, daß die seelische Einwirkung auf den Kriegserblindeten bereits am Tage seines Eintreffens begonnen wurde, und daß, wie vorhin bereits geschildert, die Überleitung zur Berufsausbildung in unmerklicher organischer Entwickelung vor sich gehen konnte. Der Entschluß zur Berufsausbildung wurde bestimmt im Blindenlazarett leichter erreicht, denn die Erschütterung, welche das ausgesprochene Urteil „Überweisung an eine Blindenanstalt" hervorrief, blieb erspart. Für die vollendetste Durchführung der handwerksmäßigen Ausbildung bot dagegen die Blindenanstalt erhebliche Vorteile. Selbstverständlich bestanden zwischen den beiden Typen die verschiedensten Übergangsstufen. Die glücklichste Lösung fand dieses Ausbildungsproblem in Städten, wie Breslau, München, Stuttgart, in welchen eine bestehende Augenklinik als Korpsaugenlazarett in enger Verbindung mit einer bestehenden Blindenanstalt arbeiten konnte.

Als eine weniger erfreuliche Art muß noch ein Typ erwähnt werden, der in erster Linie nur an den eigenen Ehrgeiz und die äußere Eitelkeit der gründenden Persönlichkeiten gekettet war und der, wegen Mangel an Fachkenntnissen, sich der Vorteile der beiden Grundtypen begab, aber dafür ihre Nachteile vereinigte. Glücklicherweise blieb dieser Typ, dem zuweilen der Name „Blindenheim" beigelegt wurde, sehr vereinzelt. Welcher der Typen in den einzelnen Gebieten des Reiches in Anwendung

kam, war lediglich durch örtliche und persönliche Verhältnisse bedingt. Die Zentralbehörden nahmen hierauf keinerlei Einfluß.

Abschließend kann unter Außerachtlassung des heute erledigten Widerstreites der Meinungen bemerkt werden, daß jede der beiden Arten sowie ihre Übergangsformen brauchbare Arbeit leisten konnten und auch geleistet haben. Die Erfolge hingen lediglich von dem in jeder Anstalt herrschenden Geist, von der Wesensart der ausübenden Kräfte ab.

Eine wichtige und schwierige Aufgabe der Organisation bildete die rechtzeitige Überweisung der Kriegserblindeten an die betreffenden Anstalten. Das preußische Kriegsministerium hatte in der ersten Hälfte des Jahres 1915 verfügt, daß in jedem Korpsbereiche an einer Stelle für die sachgemäße Berufsausbildung Kriegserblindeter Sorge zu tragen sei. Die Frage, ob Blindenlazarett oder Blindenanstalt, blieb den örtlichen Stellen überlassen. Dadurch fehlte auch die Einheitlichkeit der Überweisung. Am einfachsten ging die Überweisung dort vor sich, wo ein Korpsblindenlazarett eingerichtet war. Als Beispiel sei die betreffende Verfügung eines westlichen Korpsbereiches angeführt: „Alle auf beiden Augen Schwerverletzten, bei denen eine baldige Wiederherstellung des Sehvermögens nicht in Aussicht steht, sind ohne Verzug der Korpsblindenstation zu überweisen." Das Ideal der sofortigen Überweisung der an beiden Augen Schwerverletzten an die mit der Korpsaugenstation verbundene Korpsblindenstation ließ sich allerdings aus technischen Gründen nicht vollkommen erreichen. In denjenigen Korpsbereichen jedoch, in denen die unverzügliche Meldung der Kriegsblinden an das Sanitätsamt des Heimatbereiches streng durchgeführt wurde, in denen ferner vom Korpsarzt auf Grund dieser Meldungen die Befolgung der vorerwähnten Verfügung rücksichtslos erzwungen wurde, konnte allerdings allmählich ein Zustand hergestellt werden, der in dieser Hinsicht einigermaßen befriedigte. In derartigen Bereichen gelangten die während der zweiten Hälfte des Krieges Erblindeten durchschnittlich wohl 1—2 Monate nach ihrer Heimbeförderung in die Korpsblindenstation. Als erfolgreich erwies sich bei den Kriegsblinden, die gleichzeitig im Gesicht stark verunstaltet waren, die Aufnahme in Lazarette, in denen von geeigneten Fachleuten plastische Operationen ausgeführt wurden. In dieser Beziehung besonders sind Leistungen aufzuweisen, die die Vorkriegszeit nicht gekannt hat.

Viel schwieriger war die Aufgabe der rechtzeitigen Erfassung in denjenigen Provinzen oder Korpsbereichen, in denen eine Blindenanstalt die entlassenen Kriegserblindeten übernahm. Es blieb hier zunächst Aufgabe der Beauftragten der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge, so gut und so schlecht sie konnten, den Kriegserblindeten in den Lazaretten nachzuspüren, um sie nach beendeter Behandlung einer Blindenanstalt zu überweisen. Ob der Chefarzt des Lazarettes sich um eine derartige Überweisung bekümmerte, war in den ersten Jahren fast ausschließlich seinem guten Willen oder dem Zufall überlassen. Die erste Nachricht über die Frischkriegserblindeten erhielten in der genannten Zeit meistens bekannte Geldgeber und besonders der Vorstand der später noch zu besprechenden „Deutschen Kriegsblindenstiftung für Landheer und Flotte". Der Hauptfürsorgeorganisation der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge blieben diese Nachrichten unzugänglich. So kam es häufig genug vor, daß Kriegserblindete ohne jede Ausbildung aus den Lazaretten entlassen wurden, und daß sie erst durch die örtliche Fürsorgeorganisation, an welche sie sich nach ihrer Entlassung in die Heimat um Hilfe wandten, einer Berufsausbildung zugeführt wurden. Allmählich besserten sich diese Zustände durch die wachsende Verbreitung der Kenntnis der Kriegsblindenfürsorge in den Kreisen der Ärzte und der Kriegsbeschädigten. Ferner wurde die rechtzeitige Zuführung zur Berufsausbildung dadurch erleichtert, daß sich das militärische Meldewesen und die Zusammenarbeit der zuständigen Militärbehörden mit der bürgerlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge wesentlich verbesserte. Im letzten Kriegsjahre wurde noch für das militärärztliche Entlassungszeugnis ein

Vermerk über die Berufsausbildung verfügt. Hierdurch wurde endlich eine genügende Sicherheit dafür gewährleistet, daß kein Blinder ohne die entsprechende Ausbildung entlassen wurde.

b) Spezielle Ausbildung und Ausbildungskosten.

Für die Methode war das Vorbild in der Blindenerziehung gegeben. Der erste Schritt war schon getan, sobald man sich entschloß, den Blinden nicht vollständig als Schwerkranken zu behandeln, ihm nicht jede kleine Verrichtung des täglichen Lebens abzunehmen, ihn vielmehr von vornherein dazu anzuhalten, sich in diesen kleinen persönlichen Dingen selbst zu helfen. In der Regel lernte er schnell die fremde Hilfe beim Essen, Trinken, Ankleiden entbehren, das Zurechtfinden in seiner nächsten Umgebung machte ihn, bei unmerklicher Anleitung, von der Notwendigkeit einer ständigen Führung unabhängig. Von besonderer Wichtigkeit für das seelische und körperliche Befinden erwies sich auch die baldige Wiederherstellung einer festen Tageseinteilung. Die plötzlich hereinbrechende gleichförmige Nacht wirkt gleichzeitig niederdrückend und aufregend. Schon das einfache Hilfsmittel der Blindenuhr brachte in dieser Hinsicht rasche Besserung. In gleichem Schritt mit diesen einfachsten Übungen kam meist schon der Unterricht im Lesen und Schreiben der Blindenschrift, dann der im Schreiben der Schwarzschrift, sei es mit dem Bleistift, sei es mit der Schreibmaschine. Diese Kenntnisse verbesserten die Möglichkeiten des Blinden für seine Beziehungen zur Umwelt wesentlich, auch zeigten sie ihm den Weg, wie er für das Verlorene einen gewissen Ersatz gewinnen konnte. Die schaffende Arbeit trat bald hinzu. Vorübungen in Gestalt reiner Beschäftigungsspiele waren meist in kürzester Zeit erledigt. Sie erwiesen sich für den erwachsenen Blinden als nicht besonders geeignet. In den Vordergrund mußten möglichst frühzeitig Beschäftigungsarten gestellt werden, welche materielle Werte erzeugten und so unmittelbar zur Berufsarbeit überleiteten. Es wurde mit dankenswerter Konsequenz an dem Grundsatze festgehalten, daß dem Blinden zum Bewußtsein kam, Werte zu schaffen, auch wenn diese nicht auf seinem bisherigen Berufsfelde lagen. Die in den Blindenanstalten gepflegte Korbflechterei und Bürstenmacherei boten in zweckmäßiger Auswahl, auch für Bettlägerige, geeignete Abwechslung und Beschäftigungsmöglichkeiten. So konnte die Aufgabe erfüllt werden, dem Blinden zunächst wieder einen eigenen Willen zu geben, ihn zur eigenen Mitarbeit am Wiederaufbau seines Lebens heranzuziehen und ihn in die Lage zu versetzen, unter den geänderten Verhältnissen seine Kräfte wiederum in zweckmäßiger Weise zu betätigen. Gleichzeitig konnte hierdurch seiner Familie und seiner gesellschaftlichen Gemeinschaft gegenüber seine Stellung wiederhergestellt und seine wirtschaftliche Lage verbessert werden.

Es war im Anfang nicht immer leicht, die Blinden für diese Pläne und für diese Arbeit zu gewinnen, und am schwersten war es dann, wenn man aus äußeren Gründen gezwungen war, bei einer ersten Besprechung dem Blinden selbst den ganzen Plan seiner Ausbildung, mit dem Hinweis auf eine zukünftige Berufsarbeit, darzulegen. Diese Schwierigkeit, seine Zustimmung zu gewinnen, trat hauptsächlich dann ein, wenn ein aus der Krankenbehandlung bereits Entlassener, der schon wieder versucht hatte, sich in die Familie einzuleben, davon überzeugt werden sollte, daß es seine Pflicht sei, sich eine Blindenausbildung zu verschaffen. Wo jedoch der vorhin geschilderte Weg ungestört beschritten werden konnte, indem eine planmäßige Einwirkung bereits beim Eintreffen im Heimatlazarett begann und die ersten Beschäftigungsspiele in unmerklicher Steigerung zur ernsten Berufsarbeit hinübergeleitet werden konnten, erwiesen sich die Schwierigkeiten mit den Blinden meistens recht gering. Im Gegenteil, die rasche Überwindung der seelischen Not war in vielen Fällen für den Blinden selbst, für seine Angehörigen und nicht zuletzt für den Arzt, der sich dieser Aufgabe widmete, eine freudige Überraschung. Größer als die Abneigung der Blinden gegen die

Ausbildung war anfänglich durchaus nicht selten der Widerstand der Angehörigen. Es galt viele alte Vorurteile gegen die Blindenberufe zu überwinden. Dazu trat folgende Rechtsvorstellung: Durch die Schwere der Verletzung hat der Kriegserblindete nunmehr genug für das Vaterland getan, und es ist demzufolge die Aufgabe und Pflicht des Reiches, nicht allein ihn, sondern auch seine Familie zu erhalten. Es erforderte recht häufig große Geduld und Mühe, um dem Blinden und seinen Angehörigen klarzumachen, daß seine berufliche Betätigung lediglich sein Vorteil sei, unbeschadet der Verpflichtung der Allgemeinheit gegenüber dem Kriegserblindeten.

Recht erschwerend war in dieser Hinsicht auch das Mißtrauen, das in weiten Schichten der Bevölkerung gegenüber den Einrichtungen des Staates herrschte. Ähnlich wie auf dem Gebiete der Unfallversicherung machte sich die Angst geltend, daß durch Wiederaufnahme einer Erwerbsbeschäftigung die Rente gekürzt würde. Auf Grund des geschriebenen Gesetzes konnten leider nach dieser Richtung zunächst keine unbedingt bindenden Zusagen gemacht werden. Doch brachten mehrfache Erklärungen der Regierung und insbesondere des preußischen Kriegsministers allmählich etwas Beruhigung über diese Punkte, nachdem amtlich mitgeteilt war, daß die Renten lediglich nach dem körperlichen Befunde geändert würden und daß eine Kürzung der Rente eines Kriegserblindeten praktisch nicht in Frage käme.

Mit der Verlängerung des Krieges und der Zunahme der Kriegserblindungen machte auch die Ausbildung der Kriegserblindeten Fortschritte. Die früheren Schwierigkeiten wurden geringer. Das Beispiel der Schicksalsgenossen bildete den überzeugenden Grund, wenn es galt, einen Frischerblindeten für Betätigungszwecke zu gewinnen.

Eine Schwierigkeit für die Organisation bildete naturgemäß auch die Frage der Ausbildungskosten. Erfolgte diese Ausbildung während der Dauer des Lazarettaufenthaltes, so trug naturgemäß die Militärbehörde die Kosten des Lazarettaufenthaltes und der Verpflegung. Die besonderen Einrichtungen eines Blindenlazarettes konnten meistens ohne Schwierigkeiten aus den Mitteln örtlicher Beiträge oder Stiftungen erhalten werden. Im weiteren Verlaufe des Krieges steuerte auch das Kriegsministerium zu den Erhaltungskosten bei. Die Blindenanstalten mußten von ihren kriegsblinden Insassen einen meist nicht allzu hoch bemessenen Betrag für Verpflegung und Unkosten einziehen. In einigen wenigen preußischen Provinzen wurden diese Kosten von den Hauptfürsorgeorganisationen übernommen, in den meisten nicht. Zum Verständnis muß daran erinnert werden, daß den Hauptfürsorgeorganisationen als solchen keine größeren Geldmittel zur Verfügung standen, und daß die Leistungen der Provinzen freiwillige waren. Trotz der Geringfügigkeit der Beträge hatte die Frage eine erhebliche praktische Bedeutung, weil die wenigsten Kriegserblindeten bereit waren, für die Kosten ihrer Ausbildung beizutragen, und weil diese Art der Kostenaufbringung durch die Kriegsblinden selbst auch dem allgemeinen Rechtsgefühl widersprach. Das Gegebene wäre gewesen, daß dort, wo andere Mittel fehlten, der Staat oder die Kriegsblindenstiftungen eintraten.

Leider fehlte den letzteren ein organisatorisches Programm, und weiterhin war ihre Leitung vielfach dem naheliegenden Gedanken abhold, daß das Geld, welches vom Volke zusammengebracht war, auch wieder in das Volk zurückzuströmen hätte. Vielmehr wurde von der Leitung der Kriegsblindenstiftung in häufig kurzsichtiger Weise etwas reichlich subjektiv verfahren. Erst in der allerneuesten Zeit hat durch das Reichsversorgungsgesetz und die daraus entstandenen Folgerungen der soziale Fürsorgegedanke die wünschenswerte korrekte Form angenommen.

c) Arbeitsvermittelung und Arbeitsbeschaffung.

Die Aufgabe der Blindenlazarette und der Blindenanstalten bestand zunächst darin, den Kriegserblindeten einen Unterricht im Lesen und Schreiben der Blindenschrift und in der gewöhnlichen bzw. Schreibmaschinenschrift zu erteilen und weiterhin

sie für einen bestimmten Erwerbsberuf vorzubereiten. Man stimmte bald allgemein darin überein, daß die allgemeine Blindenausbildung jedem Kriegsblinden zuteil werden sollte, gleichgültig, welcher Berufsarbeit er sich widmen würde. Dieser Standpunkt erschien durchaus gerechtfertigt, erstlich im Hinblick darauf, daß neben der Berufsarbeit auch für die richtige Ausfüllung der Freistunden Vorsorge getragen werden muß, dann aber auch angesichts der Möglichkeit oder gar der Wahrscheinlichkeit eines Berufswechsels.

Mit der Erteilung der Blinden- und Berufsausbildung sind jedoch die Aufgaben der Kriegsblindenfürsorge keineswegs erschöpft. Es wäre durchaus verkehrt gewesen, einen Kriegserblindeten einen Beruf erlernen zu lassen und ihm dann die weitere Sorge für sein Fortkommen aufzubürden. Pflicht der Kriegsblindenfürsorge war es vielmehr, dem Erblindeten die Ausübung des erlernten Berufes nicht allein zu ermöglichen, sondern auch sicherzustellen, also ihm eine Stelle zu verschaffen, bzw. ihm ein Geschäft, ein Gewerbe oder eine Wirtschaft einzurichten (Arbeitsvermittelung). Eine weitere Aufgabe der Kriegsblindenfürsorge bildete noch die Schaffung und die Auswahl von Arbeitsmöglichkeiten für Kriegsblinde (Arbeitsbeschaffung). Die Mitglieder der Kriegsblindenfürsorge mußten Werkstätten und Fabriken nach geeigneter Arbeit durchmustern, die Arbeitgeber für die Einstellung von Kriegserblindeten gewinnen und bei den Behörden notwendige Maßnahmen herbeiführen. Sie mußten schließlich die für die Niederlassung der Kriegsblinden erforderlichen Geldmittel herbeizuschaffen trachten. Die Arbeitsvermittlung und Arbeitsbeschaffung erfolgte im allgemeinen durch die Leitung des Lazarettes bzw. der Blindenanstalt im Verein mit den Beauftragten der Hauptfürsorgeorganisation. Während im allgemeinen die Berufsberatung und Stellenvermittelung für die einzelnen Kriegsbeschädigten den örtlichen Fürsorgestellen überlassen war, wurde bei den meisten Hauptfürsorgeorganisationen wegen der besonderen Schwierigkeit der Aufgaben eine Zentralstelle für die Kriegsblindenfürsorge eingerichtet. Die Erfahrungen der Hauptfürsorgeorganisationen sammelten sich — wenn auch lange nicht immer in dem gewünschten Ausmaße — beim Reichsausschuß für Kriegsbeschädigtenfürsorge. Dort wurde auch durch Aussprache eine Klärung über die leitenden Grundsätze herbeigeführt. Für die Erreichung notwendiger Maßnahmen bei den Reichs- und Staatsbehörden fand die Kriegsblindenfürsorge, wann immer sie diesen Weg beschritt, beim Reichsausschuß und der Reichsgeschäftsstelle die verständnisvollste und wirksamste Unterstützung.

2. Berufe und Berufsmöglichkeiten.

In bezug auf die Berufswahl stand die Kriegsblindenfürsorge vor neuen Aufgaben, sie hat neue Wege beschritten und neue Bahnen eröffnet. Aus der Erfahrung des Friedens, wie sie in einer etwa ein Jahrhundert alten mühsamen und — man kann wohl sagen — aufopferungsvollen Arbeit von den Blindenanstalten und Blindenfreunden geleistet wurde, standen die bekannten Blindenberufe zur Verfügung: Korb-, Stuhl- und Mattenflechterei, Netzestricken, Bürsten- und Besenbinden, Seilerei, Klavierstimmen.

Aus dem Gedankenkreise der allgemeinen Kriegsbeschädigtenfürsorge drängte sich auch der Kriegsblindenfürsorge der Wunsch auf, dem Kriegserblindeten, wenn irgend möglich, seinen früheren Beruf zu erhalten. Es bedarf wohl keiner weiteren Erörterung, daß dieses Ziel nur in den seltensten Fällen vollkommen erreicht wird; am ehesten noch bei selbständigen Geschäftsleuten und bei Gelehrten, deren erworbene Berufskenntnisse die technischen Fähigkeiten an Wichtigkeit überragen. Die gleiche theoretische Möglichkeit lag auch noch für den hohen Beamten vor; denn je höher die Stellung und der Wert des einzelnen, desto größer die Möglichkeit, sich von den Augen unabhängig zu machen. Immerhin kamen hier nur einzelne Ausnahmefälle in Frage, welche für die allgemeine Kriegsblindenfürsorge kaum eine Rolle spielen.

Trotzdem blieb das Ziel verlockend, wo immer nur irgend angängig, den Kriegsblinden im Bereiche seines früheren Berufes wieder unterzubringen. Vielfach dürfte es schon als ein Gewinn betrachtet werden, wenn er die gleiche Arbeitsstätte wie früher besuchen, oder wenn er in seinem alten Kameradenkreise irgendwie wieder eingefügt werden konnte. Die Abneigung vieler Kriegserblindeter gegen die Erlernung der altbekannten Blindenhandwerke, die ihnen und ihren Angehörigen unberechtigterweise als Bettelhandwerke erschienen, drängten auf die Suche nach neuen Möglichkeiten. In gleicher Weise wirkte noch zwingender die Erwägung, daß ein plötzlicher Massenzufluß zu dem ohnehin recht kümmerlichen Arbeitsmarkt der Blindenhandwerke ein Versiegen dieser Erwerbsquelle mit sich ziehen müßte. In gleicher Richtung, und noch wesentlich zugkräftiger, wirkte ferner der Wunsch, dem Kriegserblindeten zu einem besseren Einkommen zu verhelfen, als dies durch die alten Blindenhandwerke zu erzielen war. Auch der Umstand, daß die Erlernung des Handwerkes eine nicht unbeträchtliche Ausbildungszeit erforderte — die Schätzung der Fachleute schwankte zwischen 2 und 4 Jahren —, legte das Bestreben nahe, diese Ausbildungszeit tunlichst abzukürzen. Ganz neu waren übrigens diese Bestrebungen nicht. Auch die Organe der Friedensblindenfürsorge hegten schon seit lange den Wunsch, den Kreis der Beschäftigungsmöglichkeiten zu erweitern. Als Beleg hierfür führt NIPPEL eine Entschließung des 13. Blindenlehrerkongresses zu Wien im Jahre 1910 an. Der 13. Blindenlehrerkongreß trat an alle mit Blindenbildung und Blindenfürsorge beschäftigten Staaten mit dem Ersuchen heran, durch ministeriell geschaffene Kommissionen, in denen neben den Blindenanstaltsvertretern auch erfahrene Blinde zu hören sind, Studien darüber pflegen zu lassen, wie für die Blinden neue Berufszweige zu erschließen wären. Zu einem praktischen Ergebnisse allerdings haben, unseres Wissens, diese anerkennenswerten Bestrebungen bis zum Kriege nicht geführt, weil das allgemeine Interesse nicht genügend wachgerufen und der natürliche Widerstand der Arbeitgeber nicht gebrochen wurde. Der Krieg verkehrte diese beiden Hemmnisse in ihr Gegenteil. Das allgemeine Interesse wandte sich in einer vorher nie dagewesenen Weise der Auffindung geeigneter Arbeitsarten für Schwerbeschädigte zu. Hierfür wurden verständnisvolle Mitarbeiter aus allen Kreisen des Erwerbslebens gewonnen. Die Einstellung der öffentlichen Meinung änderte sich. Namentlich erwiesen sich die Arbeitgeber sehr bereitwillig und für jeden vernünftigen Vorschlag zugänglich. Praktisch wurde dies Entgegenkommen noch durch den Mangel an Arbeitern unterstützt, welcher während des Krieges dem Arbeitgeber auch eine erheblich verminderte Arbeitskraft nützlich erscheinen ließ. Die Vorbedingungen für die Gewinnung neuer Beschäftigungsmöglichkeiten waren den Blinden so günstig, wie sie es überhaupt sein konnten. Im Gegensatz zum sonstigen deutschen Wesen wurden diesmal nicht nur aus allgemeinen theoretischen Anschauungen Maßnahmen getroffen. Taten sah man, den freien Entschlüssen einzelner entsprungen, die, unabhängig voneinander, an verschiedenen Stellen, ohne voneinander zu wissen, im gleichen Sinne arbeiteten. Unter denjenigen, welche zuerst für die Kriegserblindeten eine Beschäftigung suchten und erreichten, seien wiederum, und zwar ohne eine genaue Feststellung zeitlicher Priorität, SILEX-Berlin, der Blindenanstaltsdirektor Schulrat MATTHIES-Berlin-Steglitz und die Württembergische Kriegsblindenfürsorge genannt.

A. Maschine und Handarbeit.

a) Industriearbeit.

Wollte man die Kriegserblindeten in neue Berufsarten einführen, so galt es, solche zu wählen, die der Blinde gut auszuüben vermag und die seinen Gesundheitszustand nicht gefährden. Besonders war auch zu berücksichtigen, daß die Auswahl der Berufsstellung die Gewähr für eine dauernde Beschäftigung bot. Eine Erfüllung dieser Bedingungen konnte am ehesten dort erwartet werden, wo der Staat, öffentliche

Behörden und Körperschaften die Arbeitgeber waren. Vom Wohlwollen der privaten Arbeitgeber konnte man zunächst nicht mehr erwarten als die Bereitwilligkeit, Versuche mit Kriegsblinden anzustellen. Man mußte sich aber von vornherein darüber klar sein, daß im Erwerbsleben sittliche Gesichtspunkte, selbst Kriegsverletzten gegenüber, auf die Dauer wohl nur eine recht bescheidene Geltung haben können. Diese Auffassung trifft nach den von mir angestellten Nachforschungen für die ganze Welt zu, wobei Deutschland noch immerhin verhältnismäßig gut abschneidet. Wollte man die Blinden von diesem Wohlwollen möglichst unabhängig machen, so mußte man sich zunächst an solche Industriezweige wenden, welche in größtem Maßstabe von Staatsaufträgen abhängig sind. Unter diesen Umständen ließ sich erwarten, daß nötigenfalls der Staat einen leisen Druck ausübe. Bei aller Anerkennung des ausgeprägt guten Willens der Arbeitgeberschaft und ihrer Angestellten war der Sache der Schwerbeschädigten und somit auch dem Kriegserblindeten jedoch am besten zu helfen, wenn es gelang, Beschäftigungsarten ausfindig zu machen, in welchen der Kriegsblinde dem sehenden Mitarbeiter möglichst gleichwertige Leistungen gegenüberstellen konnte. Das Bestreben mußte dahin gehen und ging tatsächlich von allem Anfang an dahin, tunlichst solche Arbeiten auszusuchen, bei welchen die Beschäftigung des Blinden wirtschaftlich gerechtfertigt erschien, und bei welchen sich das Wohlwollen des Arbeitgebers und der Mitarbeiter lediglich auf das Hinnehmen kleiner Unzulänglichkeiten des blinden Arbeiters erstreckte. Eine selbstverständliche Grundbedingung bei der Auswahl der Arbeiten war es, daß keinerlei Anforderungen an das Sehvermögen gestellt werden durften.

Wer als Nichtfachmann mit dieser Fragestellung eine Fabrik durchmustert, wird in kürzester Zeit über die große Anzahl derartiger Tätigkeiten überrascht sein. Der Sprachgebrauch hat recht, der oft von mechanischen Tätigkeiten sagt: „Das macht man mit geschlossenen Augen" oder „Das kann auch ein Blinder". Auch lassen sich viele Verrichtungen, zu denen zunächst das Sehvermögen unbedingt erforderlich erscheint, durch geeignete Hilfsvorrichtungen für den Blinden zugänglich und geeignet machen. Als Beispiel: Der Arbeiter hat die Aufgabe, ein Stück bestimmter Größe, an bestimmter Stelle, unter den Bohrer einer Bohrmaschine zu bringen. Es genügt, den Werktisch mit einigen Leisten zu versehen, und der Blinde merkt ohne weiteres an dem Widerstande, wie er seinem Stück die richtige Lage zu geben hat. Das Einschalten des Antriebes gestaltet sich bald zu einer ganz mechanisch-automatischen Arbeit. Besondere Sorgfalt erfordert der Schutz vor Verletzungen. Es bietet jedoch der heutigen Technik keine erheblichen Schwierigkeiten, für den einzelnen Fall geeignete Schutzvorrichtungen herzustellen und sie so anzubringen, daß eine Annäherung der Hände an das gefährliche Werkzeug von vornherein unmöglich gemacht wird.

Als eine für alle Fälle geltende Vorbedingung muß es auch angesehen werden, daß sich die Arbeit lediglich an einer Stelle abwickelt, d. h. daß der Blinde seinen Arbeitsplatz während der ganzen Arbeitszeit nicht zu verlassen braucht. In einem Fabrikbetriebe muß eine Transportarbeit für ihn als ausgeschlossen zu gelten haben. Eine schwer zu erfüllende Bedingung stellt die Rücksichtnahme auf das allgemeine Befinden des Kriegsblinden als eines Schädelverletzten. Beispielsweise waren und sind noch heute sehr viele unserer Kriegserblindeten überempfindlich gegen Geräusche. Diese Blindengruppe muß selbstverständlich aus allzu lärmenden Fabriksälen ausgeschlossen bleiben, doch findet sich fast in jedem größeren Betriebe ein stillerer Arbeitsraum. Auch auf den Weg zur Arbeitsstätte muß insofern Rücksicht genommen werden, daß dem Blinden Gefahren erspart bleiben, denen er nicht gewachsen ist. Unter Erwägung aller dieser allgemeinen Vorbedingungen gilt es zunächst, eine Arbeitsart zu wählen, welche sich lediglich aus einer kleinen Anzahl von stets zu wiederholenden Bewegungen zusammensetzt. Zum Beispiel erfüllt das Nachschneiden von Gewinden mittels eines Gewindebohrers mit Handantrieb alle gestellten Bedingungen, sie gefährdet den Blinden in keiner Weise. Die wenigen Arten der Bewegungen sind

leicht zu erlernen und zu behalten, gleich den exerziermäßigen Griffen; sie bieten eine angemessene Betätigung der rohen Kraft. Tatsächlich leistet ein geeigneter Blinder nach kurzer Anlernung bei einer derartigen Arbeit das gleiche wie ein sehender Arbeiter; die geringen, ihm noch anhaftenden Unbeholfenheiten werden vielfach aufgehoben durch den Umstand, daß er durch Gesichtseindrücke, also durch die Vorgänge im Arbeitssaal, nicht abgelenkt wird. Es trifft für viele Fälle zu, daß es leichter ist, einen Blinden als einen Sehenden zum Automaten zu machen. Dieser Umstand wurde von den Betriebsaufsichtsbeamten, die sich eingehend mit der Blindenarbeit beschäftigten, immer wieder hervorgehoben. Da der Blinde bei der geschilderten Arbeitsart das gleiche leistet wie der Sehende, so ist durch seine Beschäftigung auch die Maschine genügend ausgenutzt. Sollte der eine oder andere Arbeiter in seiner Leistung zurückbleiben, so wird der Gesamtbetrieb durch dies Zurückbleiben nur unwesentlich behindert.

Zum Schlusse bleibt immer noch eine Schwierigkeit übrig: Der Blinde kann nur einige wenige Arbeitsarten erlernen, der sehende Arbeiter kann in einem gewissen Ausmaße sich jederzeit umstellen, falls an die Arbeitsweise neue oder andere Anforderungen gestellt werden. Es besteht also bei vielen Arbeitsarten immer auch die Gefahr, daß durch den Gang des Betriebes der blinde Arbeiter stunden- und tageweise ohne Arbeit dasteht. Das ist tatsächlich selbst bei der soeben erwähnten Arbeit, die doch sonst wohl allen an eine Blindenarbeit zu stellenden Anforderungen entspricht, während des Krieges häufig vorgekommen. Trotzdem während der Kriegszeit die Werkleitungen ohne weiteres den Lohn weiterzahlten, wirkten derartige Arbeitspausen auf die Blinden verärgernd und niederdrückend.

Wir müssen dementsprechend die Blindenarbeit stets da nutzbar machen, wo es sich um die Erzeugung von Massenartikeln handelt, und müssen ferner bestrebt sein, dem Blinden nicht eine einzige, sondern mehrere Arbeitsarten zugänglich zu machen. Diese Forderung muß auch mit Rücksicht auf die Arbeitsfreudigkeit und das Wohlbefinden des Blinden gestellt werden, denn auf die Dauer wirkt die ewige Wiederholung einer einzigen Gruppe von Bewegungen lähmend auf den Blinden, vielleicht mehr noch als auf den Sehenden.

Um ein gewisses Bild zu geben von der Mannigfaltigkeit der für Blinde in der Industrie in Frage kommenden Arbeitsarten, sei hier wahllos eine Anzahl von Beispielen aus der Wirklichkeit angeführt. Auf Vollständigkeit wird selbstverständlich keinerlei Anspruch erhoben. Verfasser bringt nur eine Anzahl der Arbeitsarten, deren Ausführung er während des Krieges selbst gesehen hat, als Beispiele:

Einziehen von Schrauben in Kontaktstücke. Stempeln von Bandagen (mit der Maschine). Einschrauben von Gewindebolzen in Kontaktstücke. Aufreißen von Patronenhülsen. Montage einfacher und doppelter Anschlußhalter sowie Anschlußleisten und Verbindungsklemmen. Einstecken von Schrauben in Löcher. Revidieren von Geschoßteilen und Geschossen. Losdrehen von Geschoßhülienverschraubungen. Nachschneiden von Gewinden mittels Gewindebohrer. Eintreiben von Zünderbolzen in die Zünderringe. Fachgemäßes Einfügen der Granatenringe in Transportkästen. Bedienung einer Stanzmaschine. Qualitäts- und Präzisionskontrolle (bei der Uhrenfabrikation). Abhören von Uhren. Zusammenstecken von Bestandteilen zum Nieten und Schrauben. Einbringen von Geschossen in Geschoßbretter. Prüfen von Gewindehülsen auf Leerenhaltigkeit. Einpacken von Schmelzstöpseln. Einschrauben von Bolzen in Gewindeteile. Akustisches Prüfen von Schmelzstöpseln. Aufweiten von Hülsen. Arbeiten an der wagerechten Gewindeschneidmaschine. Schalenhalter für Glühlampenfassungen mit 3 Schrauben versehen. Motorantrieb.

Eine Gruppe von unendlicher Mannigfaltigkeit bietet die Arbeit an Maschinen mit Kraftbetrieb. Hier genügt der Vermerk, daß Blinde die mannigfaltigsten Arbeiten an Pressen, Stanzen und Bohrern verrichten können, sobald diese mit den entsprechenden Schutz- und Hilfsvorrichtungen versehen sind. Auch die Montage, d. h. das Zusammensetzen und -stellen einzelner Teile, bietet reiche Auswahl für Blindenarbeit. Wenn wir noch als selbstverständliche Möglichkeiten die ver-

schiedenen Arbeiten beim Packen, Sortieren usw. anführen, so ist damit ein, wenn auch flüchtiger Überblick der Blindenarbeiten in der Industrie gegeben.

Zur Ergänzung erscheint noch eine kurze Betrachtung der Industriezweige nötig, welche für Blindenarbeiten besonders geeignet erscheinen. Vor allen anderen kamen hier wiederum die Großbetriebe in Frage, weil in diesen die Erzeugung und die Auswahl von Massenartikeln am größten ist. Während des Krieges bot in erster Linie die Munitionserzeugung solche Bedingungen, und zwar in gleicher Weise die der kleinkalibrigen wie die der Artilleriegeschosse. Bei ihr wurden auch zuerst Kriegserblindete in größerer Anzahl untergebracht.

Hierbei war aber zu bedenken, daß im Frieden zwar das Ausmaß der Munitionserzeugung wohl ausreichen würde, um alle Kriegserblindeten zu beschäftigen, daß jedoch eine herabgesetzte Friedenserzeugung sich auf wenige Orte des Reiches konzentrieren müßte. Da es von vornherein galt, an möglichst vielen Orten Dauerbeschäftigungen für Kriegsblinde zu schaffen, um diese nicht von der Heimat loszulösen, so war auch gleichzeitig die Aufgabe gestellt, noch andere Industrien heranzuziehen. Diese Möglichkeit bot sich u. a. in der Uhrenindustrie, in der Kleineisenindustrie, bei der Herstellung von Automobil-, Fahrrad- und Nähmaschinenbestandteilen, ferner in der elektrischen und noch in vielen anderen Zweigen der Industrie. Tatsächlich wurden auf allen genannten Gebieten Kriegserblindete beschäftigt.

Unter den Augenärzten war es ganz besonders Kuffler, dessen intensives Arbeiten in Düsseldorf den Kriegsblinden industrielle Arbeitsmöglichkeiten in weitgehendstem Maße erschloß und der mit großem Verständnis die Berufspsychologie anwandte.

Um das eingehende Ausproben von Beschäftigungsmöglichkeiten in der Industrie und das Erproben der Kräfte Blinder in den genannten Fertigkeiten hat sich der Berliner Direktor Perls so unzweifelhafte Verdienste erworben, daß seine Leistungen als bahnbrechend angesprochen werden müssen. Es ist besonders hervorzuheben, daß in den von Perls geleiteten Betrieben den Blinden für jeden Fall ein fester Lohnsatz gewährleistet wird. Weiter wäre hier noch der aufopfernden Tätigkeit zu gedenken, welche die unermüdliche blinde Blindenlehrerin Fräulein Hirsch als Gehilfin von Silex auf diesem Gebiete entfaltete.

Strittig blieb die Frage, ob die Einstellung der Blinden in die Industrie einen wesentlichen Fortschritt zum Wohle der Blinden darstelle. Während des Krieges, namentlich während der Aufnahme dieser Beschäftigungen, wurde die Frage meistens so gestellt: welche Arbeit ist für den Blinden die bessere, das alte Blindenhandwerk oder die Industriearbeit? Wie nicht anders zu erwarten, traten vielfach die Blindenlehrer für das alte Handwerk, die neuen Vertreter der Kriegsblindenfürsorge für die Industriearbeit ein. Die Fragestellung in dieser Form erwies sich als falsch, da sie sich nur für den einzelnen Fall beantworten läßt. Für die Allgemeinbetrachtung sind lediglich die Vorzüge und Nachteile der beiden Arbeitsmöglichkeiten gegeneinander abzuwägen. Als Hauptvorzug des Handwerkes erachten wir die große Befriedigung an der Arbeit. Es ist reizvoller, ein Stück von Anfang bis zu Ende herzustellen, als stets automatisch eine Teilarbeit zu verrichten. Die handwerksmäßige Arbeit, in erster Linie die Korbflechterei, bietet Abwechselungen, sie bietet die Möglichkeit der eigenen Vervollkommnung und die Verwertung des Könnens. Das Handwerk bietet ferner den Vorteil, daß die Arbeiten im Hause verrichtet werden, und daß andere Familienmitglieder an der Arbeit teilnehmen können. Wie bereits angedeutet, stehen demgegenüber die Nachteile der schlechten Bezahlung und der langen Ausbildungszeit sowie die Abneigung des im erwachsenen Alter Erblindeten, gerade diese Handwerke zu erlernen. Auch der Einkauf der Rohstoffe bietet wegen des eingeschränkten Beurteilungsvermögens große Schwierigkeiten.

Die Industriearbeit brachte bei kürzester Ausbildungszeit eine hohe Entlohnung. Sie befriedigte manchen dadurch, daß sie in ihm die Vorstellung erweckte, er sei wieder

in seinem früheren Lebenskreise tätig. Ihre Nachteile gehen bereits aus dem Gesagten hervor. Erinnert sei nur noch daran, daß für Schädelverletzte die Arbeit in lärmenden Fabrikbetrieben schon aus gesundheitlichen Gründen nicht anzuraten war. Im allgemeinen läßt sich heute wohl sagen, daß viele Blinde Befriedigung in der Industriearbeit gefunden haben. Sie haben nicht nur während des Krieges durchgehalten, sondern auch nach dem Zusammenbruch weitergearbeitet. Ebenso muß aber auch gesagt werden, daß mancher Kriegserblindete seine Industriearbeit nur gezwungen wegen der hohen Entlohnung verrichtete, und daß er glücklich war, sobald es ihm ermöglicht wurde, durch Übernahme eines kleinen Handelsgeschäftes selbständig zu werden. Hieraus geht hervor, daß es oft nicht durchführbar war, im voraus eine richtige Entscheidung zu treffen, und daß lediglich der einzelne Fall in seiner besonderen Beschaffenheit beurteilt werden mußte, um dem Wohle des Kriegsblinden tunlichst gerecht zu werden. Irrtümer und Fehlgriffe waren unvermeidlich. Eine zahlenmäßige Übersicht läßt sich heute leider nicht geben.

b) Handwerksmäßiges Arbeiten.

Als Mittelstufe zwischen den alten Blindenhandwerken und der Industriearbeit seien noch kurz einige andere während des Krieges gefundene Blindenbeschäftigungen erwähnt. Die Kriegsbekleidungsämter boten sowohl in der Schusterei wie in der Sattlerei manche z. T. außerordentlich geeignete Blindenarbeit. Als Beispiel sei bei der Sattlerei des Riemennähens gedacht. Hierin brachten es die Blinden zu recht guten Leistungen. Eine weitere gute handwerksmäßige Beschäftigung mit dem Vorteil, daß sich auch in ruhigen Zeiten Arbeitsgelegenheiten in den meisten Teilen Deutschlands bieten, finden wir in der Marmorindustrie. Das Schleifen und Polieren von Marmorplatten kann von Blinden in durchaus einwandfreier Art geleistet werden. Auch die Papierindustrie und Druckerei sind den Blinden nicht verschlossen. Vom allgemeinen Gesichtspunkte sei noch hervorgehoben, daß naturgemäß dasjenige Handwerk, das er als Sehender bereits ausgeübt hat, dem Erblindeten reichere Arbeitsmöglichkeiten bietet als jedes ihm durchaus fremde.

B. Landwirtschaft.

Bei dem Bestreben, die Kriegserblindeten soweit als irgend möglich ihrem früheren Berufe zu erhalten, mußte selbstverständlich auch die Frage auftauchen, ob es möglich sei, erblindete Landwirte wiederum in der Landwirtschaft zu beschäftigen. Die allgemeine Blindenausbildung kannte diese Art der Beschäftigung nicht für Erwerbszwecke oder doch nur in ganz beschränktem, kaum ausreichendem Maße. Der Direktor der K. u. k. Blindenanstalt in Wien, Regierungsrat PRELL, ging bereits im Frieden mit dem Gedanken um, der Landwirtschaft im Ausbildungsplane der Blinden zu erhöhter Bedeutung zu verhelfen. Seine Bemühungen während des Krieges hatten den Erfolg, daß unter Mitwirkung des um die österreichische Kriegsblindenfürsorge hochverdienten Erzherzogs Carl-Stephan in der Nähe Wiens eine Landwirtschaftliche Versuchsanstalt für Blinde gegründet wurde. Die österreichische Kriegsblindenstiftung trat mit erheblichen Geldbeihilfen für die landwirtschaftliche Ansiedelung von Kriegserblindeten ein. Die gleichen Gedankengänge verfolgte später SILEX in Berlin in seinen Veröffentlichungen über die wirtschaftliche Zweckmäßigkeit der Kleinsiedelung für die der Landwirtschaft entstammenden Blinden. Es gelang ihm, auf dem Gute Halbau bei Sagan des Grafen Hochberg in Schlesien eine landwirtschaftliche Versuchsanstalt für Kriegserblindete einzurichten. In den letzten von SILEX über diesen Gegenstand veröffentlichten Berichten wird die gute Eignung der Blinden für landwirtschaftliche Arbeiten hervorgehoben. Geklagt wird über die Schwierigkeit, geeignete Siedlungsmöglichkeiten zu beschaffen. Dieser Bericht erschien nicht lange vor dem Zusammenbruch. Welche Ergebnisse die landwirtschaftliche Ansiedelung

für Kriegserblindete gezeitigt hat, läßt sich nach der Revolution in Deutschland mit Sicherheit nicht mehr feststellen. Soweit ich aus eigener Anschauung hierüber urteilen möchte, dürften 2, allerhöchstens 3 Morgen Land die Grenze dessen sein, was der Blinde unter Umständen zu bewältigen vermag.

Andererseits bietet uns die Arbeit von K. Uhthoff jun. einen vollständigen Überblick über die diesbezüglichen Ergebnisse bei den schlesischen Kriegserblindeten. Wir entnehmen Uhthoffs Ausführungen zunächst, daß, wie zu erwarten stand, die Beschäftigung in der Landwirtschaft nur denjenigen Kriegsblinden glückte, welche auch schon vorher landwirtschaftlich tätig waren, und daß diese fast alle zu ihrem alten Berufe zurückgekehrt sind. Wir sehen ferner, daß für die kriegserblindeten Landwirte das Betreiben eines der alten Blindenhandwerke stets von größter Wichtigkeit ist. Wir gewinnen den Eindruck, daß der Kriegserblindete in der Landwirtschaft selbst nur einzelne und auch gerade nicht sehr wichtige Teilarbeiten leistet, und daß die Hauptlast des Betriebes auf den Schultern der Ehefrau ruht. Sehr lehrreich, wenn auch wenig erfreulich, ist Uhthoffs Darstellung über die gegenwärtigen Kosten der Ansiedelung. Wir gelangen zu der Erkenntnis, daß weitere Ansiedelungen bis auf weiteres nicht möglich sind. Das Urteil geht dahin, daß kriegserblindeten Landwirten die Umlernung auf der eigenen Hofstelle leichter und fruchtbringender wird als in fremder Umgebung.

C. Kopfarbeiter.

Unvergleichlich schwierigere Aufgaben als die Unterbringung der gelernten und ungelernten Handarbeiter stellte die zweckmäßige Versorgung der kriegsblinden Kopfarbeiter dar. Im Frieden hatten nur ganz vereinzelt Blinde ein Hochschulstudium durchgeführt, weil dazu eine ungewöhnliche Energie der Blinden und eine große Opferwilligkeit ihrer näheren Umgebung nötig war. Selbst für diese kleine Gruppe waren die Erwerbsmöglichkeiten verschwindend geringe.

Zwischen dem Blindenhandwerk und dem akademischen Studium gab es an Berufsmöglichkeiten eigentlich nur noch die Musik und als leidlich gute Erwerbsmöglichkeit in erster Linie das Klavierstimmen. Blinde, die vermöge ihrer musikalischen Begabung höher hinaus wollten, mußten sich meist sehr mühselig und dürftig mit Musikunterricht durchhelfen, einige wenige erlangten eine Organistenstelle. Musik als Erwerbsberuf konnte selbstverständlich nur in wenigen geeigneten Ausnahmefällen in Frage kommen. Angesichts der Aufgabe, für Hunderte von Kriegserblindeten, welche bis zu ihrer Verwundung nicht Handarbeiter waren, einen geeigneten Beruf mit Erwerbsmöglichkeiten ausfindig zu machen, mußten neue Wege gesucht werden. Der Gedanke, einen Kaufmann, einen Beamten oder einen Akademiker auf das Korbflechten zu verweisen, erschien unsozial. Zunächst galt es für die in großer Zahl vorhandenen Angehörigen mittlerer Berufszweige, wie kaufmännische Angestellte, Bureaupersonal, Techniker geeignete Berufsarten zu ermitteln und dabei die früheren Berufsfähigkeiten, so gut es ging, zu verwerten.

a) Büroarbeiten. (Telephon).

Man ging bei der Berufsberatung der sog. Kopfarbeiter (ohne akademische Vorbildung) von folgenden Grundsätzen aus: Es gilt zunächst die Fachkenntnisse und die beruflichen Neigungen des Erblindeten als Grundlage anzusehen, damit die Arbeitsfreudigkeit durch das Bewußtsein, im gewählten Feld leistungsfähig zu sein, unterstützt wird. Fachkenntnisse irgendwelcher Art, ob sie als Kaufmann, Handlungsgehilfe oder als Techniker erworben worden sind, lassen sich in der Form der Bureauarbeit immer verwenden. Zwar kann der Techniker nicht mehr zeichnen, aber er kann seine Kenntnisse über die Technik in der Korrespondenz verwerten. So erschien der gegebene Beruf des erblindeten Kaufmannes und Technikers der des Korrespondenten

in einem kaufmännischen Betriebe oder der des expedierenden Sekretärs in einem Verwaltungsapparate. Im Großbetriebe war diese Beschäftigung nicht an die Beherrschung der Schreibmaschine gebunden, da für Diktate und ihre Ausfertigung Stenotypisten zur Verfügung standen. Im Kleinbetriebe mußte der Korrespondent auch Maschinenschreiber sein. Der Beruf des Maschinenschreibers erschien sogar für den Blinden, der nicht über Fachkenntnisse oder eine hohe Auffassungsgabe verfügte, aber doch Kopfarbeiter werden wollte, möglich. Es wurden daher eingehende Versuche mit der Bedienung der Schreibmaschine durch den Blinden unternommen. In den Blindenschulen erfolgreich benutzte Schreibmaschinen waren allerdings mit besonderen Einrichtungen für Blinde versehen, doch erwiesen sich diese keineswegs für notwendig. Der Blinde erlernt eben die Bedienung einer jeden Schreibmaschine, wie ja auch ein großer Teil der sehenden Maschinenschreiber „blind" schreibt. Der Berufsausübung als Maschinenschreiber stehen eine Unannehmlichkeit und zwei Hemmnisse im Wege. Die Unannehmlichkeit besteht in der Gefahr des „Leer"schreibens beim Versagen des Farbbandes. Die Hemmnisse sind erheblicher Natur. Der Blinde kann seine Niederschrift nicht lesen und dementsprechend nicht verbessern, er kann sich ferner keiner in Flachschrift geschriebenen Vorlage bedienen. Das erste Hindernis ist nicht wesentlich. Es ergab sich bald, daß geübte, aufmerksame Blinde ihre Niederschrift nicht mit wesentlich mehr Fehlern abgaben als die durchschnittliche Maschinenschreiberin. Dagegen ist die Aufnahme eines Stenogramms unmöglich, da weder die Blindenkurzschrift noch die Punktschriftschreibmaschine den Anforderungen des Diktates genügt. Will man den Blinden als Diktatschreiber dauernd beschäftigen, so bietet sich als einzig mögliches Hilfsmittel die Zwischenschaltung des Parlographen, mit dessen Hilfe es tatsächlich gelang, eine Anzahl von Kriegserblindeten in Ämtern, im Großhandel und in der Industrie als Maschinenschreiber unterzubringen. Sehr groß war diese Zahl allerdings nicht, da sich der Parlograph keiner allzu großen Beliebtheit bei den Diktierenden erfreut.

Weit besser als die reinen Maschinenschreiber bewährten sich die selbständig arbeitenden Korrespondenten und Sekretäre und diejenigen Kaufleute, die ihren Betrieb wieder übernahmen oder einen eigenen Betrieb begründeten. Diese letzteren brauchten sich durchaus nicht damit zu begnügen, nach der Art des Großbetriebsleiters zu disponieren. Wir haben Beispiele darin verfolgt, daß der Blinde als Inhaber einer Agentur oder eines Maklergeschäftes mit einer Hilfskraft für die Registratur seine gesamte Korrespondenz selbst erledigte, Geschäftsreisen mit einem gänzlich geschäftsunkundigen Führer (etwa einem Kutscherjungen) machte und in Einzelfällen sogar Einkauf und Verkauf selbständig ausführte. Selbst blinde Inhaber eines kleinen Ladengeschäftes konnten sich betätigen, ohne daß ihre Arbeit als unwesentlich oder lediglich als „Beschäftigung" anzusprechen war.

In manchen kaufmännischen Betrieben haben sich Kriegserblindete als Korrespondenten durchaus bewährt, wenn sie über die erforderliche Bildung und Sachkenntnis verfügt hatten.

Ein durchaus neuer Gedanke für die Blindenbeschäftigung war der Versuch, Telephonzentralen von Blinden bedienen zu lassen. Diese Anregung ging unseres Wissens von Bielschowsky-Marburg aus. Die Hoffnungen, die an diese Versuche verknüpft wurden, waren im Anfang sehr weitgehend. Aber fast alle bei der Reichspost dem öffentlichen Verkehr dienenden größeren Zentralen haben Lichtsignale, und diese schließen eine Bedienung durch Blinde ohne weiteres aus. Aber selbst dort, wo für den Blinden geeignetere Systeme in Verwendung stehen, konnten sich die Behörden nach eingehender Prüfung der Frage nicht entschließen, Kriegsblinde zu beschäftigen, abgesehen von ehemaligen Postbeamten, die im Kriege erblindet waren. Der frühere Reichspostminister Krätke hat sich mit seinen Beamten die größte Mühe gegeben, um den Kriegsblinden diese Erwerbsmöglichkeit zugänglich zu machen, doch scheiterten alle Versuche an sachlichen, vorwiegend technischen Gründen. Außerdem mußte mit

der bevorstehenden Einführung automatischer Betriebe gerechnet werden, wodurch die Telephonisten alsbald ihre Arbeitsstelle verloren hätten. Hingegen fand sich ein reiches Arbeitsfeld für Blinde in der Bedienung der privaten Hauszentralen. Die kleineren, und namentlich die älteren dieser Zentralen haben Schränke in Verwendung, in denen Anruf, Schlußzeichen usw. mechanisch durch Fallklappen bestätigt werden. Auch die Rückstellklappenschränke, an welchem zwar die Anrufe durch Fallklappen betätigt, die Schlußzeichen dagegen durch Lichtsignale gegeben werden, sind für Blinde geeignet, wenn man statt der optisch wirkenden Schlußzeichen die sog. Mithörkontrolle anwendet. Es erwies sich, daß die Blinden die Bedienung derartiger Apparate, sofern es sich nicht um mehr als 30—50 Sprechstellen handelte, rasch und zuverlässig erlernten. Einige, allerdings wenige Blinde, vermochten sogar 200 Anschlüsse zu bedienen. Der Blinde hört das Fallen der Klappe, er stellt dann durch Tasten ohne weiteres die Nummer fest und dann die Verbindung her. Kennt er den Betrieb, so kann er späterhin auch Auskünfte geben und Fragen beantworten.

Die Stellen als Telephonisten waren sehr beliebt und begehrt. Ein gewisses Wohlwollen des Arbeitgebers ist natürlich für diese Beschäftigungsart erforderlich, denn bei den kleinen Zentralen, um die es sich meistens handelt, wird normalerweise vom Telephonisten auch das Aufsuchen einer Nummer im Telephonbuch verlangt. Der blinde Telephonist ist hierzu selbstverständlich nicht in der Lage, aber er lernt häufig wiederkehrende Nummern sehr schnell auswendig und kann sich auch durch Punktschriftnotizen helfen.

h) Akademische Berufe.

Vor einer sehr schweren Aufgabe stand die Kriegsblindenfürsorge gegenüber den Angehörigen der akademischen Berufe und den Studierenden, zu denen auch die Schüler höherer Lehranstalten zu rechnen waren. Die erblindeten Geistesarbeiter wollten auf die Ausübung des gelehrten Berufes nicht verzichten. Die Fürsorge hatte die Berufsfrage dieser Gruppe in seelischer wie in sozialer Hinsicht als eine besondere Aufgabe aufzufassen. Die Frage der Berufsberatung und Berufsschulung blinder Akademiker wurde von dem mit der Fürsorge kriegsbeschädigter Akademiker beauftragten, im März 1915 gegründeten „Akademischen Hilfsbund" (Sitz Berlin) bereits Ende 1915 bearbeitet, als sich eine beträchtliche Anzahl erblindeter Studierender und berufstätiger Akademiker herausgestellt hatte. Nach Begründung des „Vereins der blinden Akademiker Deutschlands" (Sitz Marburg) bildete der Akademische Hilfsbund aus dessen und seinen eigenen Vertretern sowie dem Deutschen Hilfsbund für kriegsverletzte Offiziere, dem Reichsausschuß der Kriegsbeschädigtenfürsorge und den in Frage kommenden Ministerien einen „Ausschuß für die Fürsorge kriegsblinder Akademiker", der Richtlinien ausarbeitete. Der Ausschuß ging aus von der Feststellung, daß blinde Akademiker in verschiedenen akademischen Berufsgruppen seit Jahrzehnten wirkten, und zwar als Pfarrer, Hochschullehrer, Privatlehrer. Sorgfältige Feststellungen ergaben, daß die befragten akademisch gebildeten Blinden in ihrem Berufskreis ein fest abgegrenztes Tätigkeitsfeld zu bearbeiten in der Lage waren. Bei diesen Persönlichkeiten handelte es sich allerdings um solche, die den Durchschnitt an Energie und geistigen Fähigkeiten überragten, da die schon den blinden Studierenden entgegengesetzten Schwierigkeiten nur von tatkräftigen Charakteren überwunden werden konnten.

Der Ausschuß ließ zunächst von eigens eingesetzten Fachausschüssen für jeden akademischen Beruf die Frage erwägen: „ob innerhalb der Aufgabe des Berufes für einen erblindeten Fachgenossen sich ein Tätigkeitsfeld ergebe, das die Arbeitskraft voll auszufüllen imstande sei und dem Erblindeten eine sozial und wirtschaftlich gesicherte Stellung biete".

Es erscheint notwendig, kurz auf die erstatteten Gutachten einzugehen.

Sämtliche Ausschüsse (für Theologen, Philologen, Philosophen, Juristen, Ingenieure) geben einstimmig ihre Meinungsäußerung dahin ab, daß alle Mittel aufzubieten seien, um berufstätige blinde Akademiker ihrem Berufe zu erhalten und Studierenden und solchen, die, wie Offiziere und Schüler höherer Lehranstalten, ein Studium beabsichtigen, die Aussicht zu eröffnen, nach genügender Vorbereitung ein akademisches Amt erreichen zu können. Abgesehen von der Pflicht des Dankes an diese Kriegsopfer, gebietet die Gerechtigkeit, eine besondere Fürsorge für Kriegsblinde der akademisch Gebildeten einzurichten, um auf solche Weise wertvolle Kräfte zu erhalten.

Grundsätzlich sei bei der Berufsberatung und der Fürsorge zu unterscheiden zwischen solchen Akademikern, die erblindet waren, nachdem sie bereits ein Amt versehen hatten, und den Studierenden. Erblindete, berufstätige Akademiker im Beruf zu halten, müsse selbst dann versucht werden, wenn sie ihren bisherigen Pflichtenkreis nicht mehr vollständig versehen könnten. Bei Studierenden sei dann zum Studium bzw. Berufswechsel zu raten, wenn sich ergehen sollte, daß in dem gewählten Fach der Blinde auf zu große Schwierigkeiten stoßen würde.

In einer Zusammenfassung der erstatteten Gutachten über die Berufsmöglichkeiten der erblindeten Akademiker sagt PINKERNEIL etwa folgendes*):

Evangelische Theologie: Der Anstellung und Beschäftigung des evangelischen Theologen steht ein grundsätzliches Hindernis nicht entgegen. Erblindete evangelische Theologen amtieren bereits. Gottesdienstliche Handlungen einschließlich der Austeilung von Sakramenten kann der Blinde nach ausreichender Übung rite und ohne Störung des Gefühles der Gläubigen vornehmen.

Pfarramtliche Handlungen (Beurkundungen) bringen jedoch unüberwindliche Schwierigkeiten. Die Seelsorge ist kein Hindernis für den erblindeten Pfarrer, wenn der Kreis der zu Betreuenden klein ist und nicht zu stark wechselt. Es wird sich demnach empfehlen, den erblindeten Pfarrer in der Anstaltsseelsorge, Inneren Mission oder in solchen Gemeinden zu beschäftigen, in denen mehrere Pfarrer wirken, die dem erblindeten Kollegen pfarramtliche Handlungen (Beurkundungen) und größere Seelsorgeverpflichtungen (Krankenbesuche usw.) abnehmen und ihm dafür Vereins- und Predigttätigkeit in vermehrtem Maße übertragen. Beispiele beweisen, daß der Theologe als Universitätsdozent sein Amt vollständig ausfüllen kann. Nur wird es ihm natürlich schwer, ein Seminar abzuhalten.

Katholische Theologie: Bei dem erblindeten katholischen Theologen, der die Weihen noch nicht erhalten hat, stehen der Priesterweihe kanonische Hindernisse entgegen. Es bleibt aber unzweifelhaft, daß erblindete katholische Theologen durch Eintritt in ein Kloster Beruf und Befriedigung finden können.

Philologie, Philosophie: In dem Berufskreise der Philologen und Philosophen wird der Beruf des Oberlehrers erstrebt. Es kann nicht bestritten werden, daß die Möglichkeit dieses Zieles vorliegt, doch muß abgewartet werden, ob und in welchem Maße Philologen als Klassenlehrer sich bewähren, ob ihnen Aufsicht und Schulzucht möglich ist. Die gefragten Ministerien können eine Entscheidung für die Anstellung nur von Fall zu Fall treffen. Persönliche Eignung ist hier ausschlaggebend. Die Hochschullehrarbeit ist in jedem Fache, außer in den naturwissenschaftlichen Abteilungen, möglich. Die Seminarfrage ist allerdings auch hier, wie überall, noch mehr oder weniger ungelöst.

Jurisprudenz: Für die Juristen liegen die Schwierigkeiten im Dienste des Richters und des Notars. Der Blinde kann nicht beurkunden und stößt auch als Untersuchungsrichter auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Als Beisitzer in Zivil- und Strafkammern ist der Blinde arbeitsfähig. Die Justizministerien antworteten durchweg, daß sie Versuche mit erblindeten Referendaren und Assessoren zu machen

*) Beiträge zum Blindenbildungswesen, I. Springer.

geneigt wären. Das Kollegium der Rechtsanwälte bejahte einstimmig die Frage nach dieser Berufsmöglichkeit für den Blinden und empfahl das System der Assoziierung mit Konsultationstätigkeit für den erblindeten Kollegen.

Im Verwaltungsdienste des Staates und der Selbstverwaltungen ergeben sich für blinde Juristen und Volkswirte Referate, die wohl versehen werden können, wenn dem Blinden eine — ungeschulte — Hilfskraft zur Verfügung steht. Ebenso können wirtschaftliche Körperschaften Blinde als Fachreferenten kalkulatorisch und justitiar beschäftigen.

Das Studium der Medizin und der Naturwissenschaften, der Technik ist dem Blinden ohne Einschränkung verschlossen. Vollausgebildete Mediziner, Naturwissenschaftler und Techniker können in Teilgebieten des Faches — am besten in lehrender Tätigkeit — weiterarbeiten. So lassen sich für erblindete Ingenieure, Chemiker und Landmesser Aufgaben im kaufmännischen Betriebe finden.

Als Voraussetzung für das Studium und den Beruf des blinden Akademikers bezeichneten die Fachausschüsse einmütig, daß der Blinde besondere Hilfe bei seinem Studium finden müsse, damit er ohne wesentliche fremde Hilfe sein Wissensgebiet zu beherrschen in der Lage sei.

3. Blindenbüchereien.

Hier stand die Fürsorge für erblindete Akademiker vor fast unüberwindlichen Schwierigkeiten. Es ist schon erwähnt, daß Früherblindete in Blindenanstalten bereits ein Studium durchgeführt hatten. Jetzt aber handelte es sich um Späterblindete und z. T. um nicht über den Durchschnitt Begabte. Es galt zunächst den kriegsblinden Akademiker in der Technik des Blindenstudiums zu schulen. Er mußte zunächst lernen, die Blindenschrift in deutscher und fremder Schriftsprache zu beherrschen. Dazu mußten erst Systeme fremdsprachlicher Blindenschrift ausgearbeitet werden, sodann mußte dem Blinden eine wissenschaftliche Fachbibliothek in Blindenschrift zur Verfügung gestellt werden. Ansätze dazu waren vorhanden. Bislang hatten sich die Blindenbibliotheken auf Unterhaltungsschriften beschränkt. Die Leipziger und Hamburger Blindenbüchereien enthielten allerdings wissenschaftliche Werke, aber in durchaus ungenügendem Maße. Die friedensblinden Akademiker besaßen eine mühsam mit Hilfe von Freunden und Angehörigen zusammen geschriebene Bibliothek.

Es setzte eine zielbewußte Arbeit ein, um schnelle Abhilfe zu schaffen. Nach einer Konferenz im Dezember 1916 in Leipzig vervollständigten die Leipziger und Hamburger Bibliotheken ihren Bestand. Die Schreibsysteme für fremdsprachliche Blindenschrift wurde durch Kommissionen festgesetzt. Wertvolle Anregungen gab Dr. Cohn-Breslau, der mit Uhthoff eine große Erfahrung gesammelt hatte. Uhthoff war einer der ersten, welcher tatkräftig für die Schaffung akademischer Blindenbüchereien warb.

4. Studienanstalt Marburg.

Das Grundlegende und Vorbildliche aber geschah mit der Begründung und dem Ausbau der „Hochschulbücherei, Studienanstalt und Beratungsstelle für blinde Studierende in Marburg“.

Nachdem das preußische Kultusministerium, das Kriegsministerium und der Reichsausschuß der Kriegsbeschädigtenfürsorge und alle in Frage kommenden Stellen der Bundesstaaten gehört worden waren, entschloß sich der Ausschuß für Fürsorge kriegsblinder Akademiker ein Institut für eine umfassende Bücherei fachwissenschaftlicher Werke in Blindenschrift einzurichten, das alle erblindeten Geistesarbeiter, und besonders die blinden Studierenden, in der Technik der wissenschaftlichen Blindenarbeit schulen und sie in allen Fragen ihres Berufes und ihres Studiums beraten sollte.

Als Sitz wurde Marburg gewählt wegen seiner günstigen geographischen Lage, seiner relativ billigen Lebensbedingungen, vor allem aber deswegen, weil dort durch die organisatorische Tätigkeit des „Vereines blinder Akademiker Deutschlands" die Voraussetzungen für ein möglichst rasch wirksam werdendes und umfassendes Hilfswerk gegeben waren. Den Grundstock bildete eine wissenschaftliche Blindenbücherei und eine größere Zahl von Lehr- und Hilfskräften, die sich in der Ausbildung und Unterstützung der Kriegsblinden bereits bewährt hatten.

Unter dem Namen „Hochschulbücherei, Studienanstalt und Beratungsstelle für blinde Studierende" bildete sich ein Verein zu dem Zwecke, blinde Reichsdeutsche, insbesondere infolge des Krieges erblindete Akademiker, in jeder Weise zu fördern und zu unterstützen, und zwar:

1. durch Einrichtung und Unterhaltung einer Hochschulbücherei (in Punktschrift);
2. durch Gründung einer Studienanstalt, in der den Blinden die denkbar weitgehendste Erleichterung des Studiums und Schulung für ihren späteren Beruf gewährt wird;
3. durch eine den vorgenannten Unternehmungen angegliederte Beratungsstelle, die allen blinden Akademikern, wo immer sie ihrem Studium oder ihrem Berufe nachgehen, mit Auskunft, Rat und Hilfe zur Verfügung steht.

Die Gründer des Vereines waren Bielschowsky*) und neben ihm Strehl**), ferner der Akademische Hilfsbund, der Verein der blinden Akademiker Deutschlands, der Deutsche Hilfsbund für kriegsverletzte Offiziere, der Reichsausschuß für Kriegsbeschädigtenfürsorge, die Kriegsblindenstiftung für Landheer und Flotte, das preußische Kultusministerium und das preußische Kriegsministerium. Mit Hilfe der genannten Behörden, Vereine und Stiftungen wurden die notwendigen Summen aufgebracht.

Das Institut entwickelte sich unter der Leitung von Bielschowsky und Strehl schnell. Gemeinsam mit Cohn und Uhthoff in Breslau und der Hamburger Bibliothek (Leipzig stellte sich abseits) wurde nach bestimmten Plänen gearbeitet. Nach Gutachten der Fakultäten und nach Wünschen der Studierenden konnte mit Hilfe von 200 freiwilligen Hilfskräften bis Oktober 1920 über 3000 Bände in Großformat aus allen Wissensgebieten und in allen Fremdsprachen fertiggestellt werden. Eine eigene Druckerei liefert solche Bücher, wenn sie in Auflagen von mindestens 30 angefordert werden. Das Verleihen geschieht kostenlos grundsätzlich an alle Blinde gleichgültig, welcher Vorbildung, der Verkauf soll im Höchstfalle die Selbstkosten decken. Unbemittelte erhalten durch eine Blindenstiftung die von ihnen benötigten Werke zum Schwarzdruckpreis.

Ein Werk im Herstellungspreis von 500 Mark (etwa ein klinisches Lexikon) wird in Marburg für 20—30 Mark geliefert. Die Bücherei und der Verlag haben bis heute ihren Zweck, den blinden Geistesarbeitern das Handwerkszeug darzubieten, voll erfüllt.

Es wurde hier während des Krieges ein Kulturwerk in Angriff genommen, das nahezu ohne Vorbild in der Welt dastand. Nur London hatte die Ansätze zu einer derartigen Bücherei, aber auch diese nur — wie berichtet wird — in beschränktestem Ausmaße. In Deutschland widmeten sich dieser Aufgabe gemeinsam mit der Marburger Hochschulbücherei die Akademische Blindenbücherei (Mindensche Schenkung, Berlin), die Schlesische Blindenbücherei (Breslau), die auf Anregung von Uhthoff und dem blinden Akademiker Dr. Cohn ihr Wirkungsgebiet auch auf diesen neuen Zweig erstreckten, ferner der Verein für die Blinden der Provinz Posen, die Nürnberger Blindenanstalt u. a. m.

*) Förderung des akademischen Blindenbildungswesens im Kriege.
**) Die Kriegsblindenfürsorge. Ein Ausschnitt aus der Sozialpolitik 1922 (Springer, Berlin).

Die Studienanstalt bot durch blinde Lehrer Gelegenheit, sich die erforderliche Schulung in der Blindentechnik des Studiums anzueignen. Eine Abteilung der Studienanstalt bildeten die Abiturientenkurse, die von erblindeten Schülern durchweg mit Erfolg besucht wurden. Angeschlossen war ein Internat, das für 2 Semester dem Frischerblindeten ein Heim bot, um ihn seelisch aufzurichten und dem Hilflosen die notwendige Wartung zuteil werden zu lassen. Nach den eingegangenen Berichten ist dieses Ziel erreicht worden.

Die Beratungsstelle stand jedem Blinden in Fragen des Studiums, des Berufes, der Arbeitsvermittelung und der sozialen Fürsorge zur Verfügung. Sie erledigte in jedem Jahre Hunderte von Fällen jeder Art mit einem großen Stab von Unterleitern, unter denen die Dozenten der Marburger Universität besonders genannt werden müssen.

Es waren viele fleißige, vorwiegend weibliche Hände für die Blindenbüchereien tätig, um in aufopfernder Weise zu helfen und in erster Linie grundlegende bzw. nicht veraltende Werke (klassische Texte, Grammatiken, Lexika) zu übertragen.

Ihre Aufgabe, dem kriegserblindeten Akademiker rasch zu helfen, hat Marburg sicher erfüllt. Die Hochschulbücherei, die Studienanstalt, werden einen bleibenden Wert für die Blinden Deutschlands behalten.

IV. Zusammenfassung.

Kehren wir zurück. Vor dem Kriege beschränkten sich Staat und Allgemeinheit dem Blinden gegenüber auf folgende Leistungen: Dem blinden Kinde wurde eine Volksschulbildung vermittelt; es wurde zudem in einem der bekannten Blindenhandwerke ausgebildet. Die Auswahl war beschränkt: Bürsten- und Besenbinderei, Korbflechterei, Seilerei. Die Aussichten auf Erwerb waren recht traurige. Dem im späteren Alter Erblindeten wurde eine Rente gewährt. War die Erblindung durch Betriebsunfall erfolgt, so wurde diese einigermaßen auskömmlich, bei anderen Entstehungsursachen gab es die völlig unzureichende Invalidenrente, nichts weiter. Das waren die Pflichtleistungen der Allgemeinheit. Die private Wohltätigkeit trat in Form von Blindenfürsorgevereinen ergänzend hinzu, sie mußte sich jedoch meistens auf die Linderung der äußersten Not und auf die Verbesserung der Arbeitsbedingungen der blinden Handwerker beschränken.

Die Kriegsblindenfürsorge machte sich zuvörderst die seelische Wiederaufrichtung des Erblindeten zur Aufgabe. Durch die Ausbildung in den allgemeinen Blindenfächern gab sie ihm neue Mittel zum Verkehr mit der Außenwelt, sie entriß ihn der Vereinsamung. Die Kriegsblindenfürsorge hat die Zahl der Blindenberufe in ungeahntem Ausmaße erweitert. Damit wurde nicht nur die Verdienstmöglichkeit unvergleichlich verbessert, dem Erblindeten wurde auch die Aussicht zur ständigen Zusammenarbeit und zum ständigen Verkehr mit Sehenden gegeben. Sein Wirkungskreis wurde erweitert und damit sein Selbstgefühl gehoben. Zur Verwertung der so wiedererlangten Arbeitsfähigkeit bleibt der Blinde nicht auf das Wohlwollen seiner Mitmenschen angewiesen. Die eigene Kraft, das Gesetz und der Behördenapparat stehen ihm zur Seite. Durch die so erreichte Wiedereingliederung des Blinden in das Arbeitsleben des Gesunden ist die soziale Stellung der Blinden eine ganz andere geworden, als sie vor dem Kriege war.

Ohne Zweifel hat die Kriegsblindenfürsorge eine Dankesschuld des deutschen Volkes erfüllt, es soll hiervon kein Rühmens gemacht werden. Wenn aber heute von unverantwortlicher Seite den Kriegsblinden alle erzielten Fortschritte als nichts dargestellt werden, so ist hiergegen ein entschiedener Einspruch zu erheben. Ein Schritt vorwärts, wie ihn die Blindenfürsorge während des Krieges getan hat, ist früher in Jahrhunderten nicht zustande gekommen. Übertriebene Forderungen schädigen lediglich das Wohl der Kriegserblindeten selbst.

Allerdings läßt sich heute noch nicht übersehen, wie viele von ihren hochgesteckten Zielen die Kriegsblindenfürsorge erreicht hat, wie viele Kriegsblinde dauernd in befriedigender Weise versorgt werden konnten und dauernd versorgt bleiben; manches ist durch den Verlust des Krieges und den Umsturz zerstört. Das Werk aber an sich ist unzerstörbar.

Das deutsche Volk schuf während der höchsten Not des Krieges ein Friedenswerk von unvergänglicher Bedeutung. Eine Aufgabe der Zukunft wird es sein, die wertvollen Errungenschaften, die für die Kriegsblinden gewonnen wurden, für alle Blinden zu wahren und zu erweitern.

XIII. Über Schießbrillen.

Von Prof. Dr. ARTHUR BRÜCKNER in Jena.
Im Kriege Oberarzt der Universitäts-Augenklinik, Berlin.

Mit 7 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Die Güte der Schießleistung beim Einzelschützen ist als das Resultat einer Reihe ganz verschiedenartiger Faktoren anzusehen. Soweit sie von dem Schützen abhängig sind, kann man (s. u. a. CUNY[8]) unter ihnen eine von sensorischen und eine von motorischen Funktionen abhängige Gruppe unterscheiden, die beide in Wechselwirkung miteinander stehen. Das mittels der Zielvorrichtung der Schußwaffe eingestellte und vom Auge gesehene Ziel steht sozusagen an dem einen Ende des ganzen Prozesses, an dessen anderem die Ausführung der notwendigen motorischen Innervationen, die dazu dienen, das Gewehr richtig zu halten und den Hahn abzudrücken. Das „gute Abkommen" beim Schuß, also das Resultat der erwähnten Vorgänge, ist für die Schießleistung von ausschlaggebender Bedeutung. Ein großer Teil der ungenügenden Schießleistungen beruht auf dauernder oder vorübergehender (Ermüdung) psychophysischer Untauglichkeit. Erstere wird sich z. T. durch die Übung ausgleichen lassen, wie sie durch die Schießausbildung erworben werden soll. Zu weit gehende Defekte im psychischen Geschehen (psychische, sensorische oder motorische Insuffizienzen höheren Grades) haben praktisch keine Bedeutung, weil sie eben absolute Hemmnisse für die Ausbildung als Schütze darstellen. Es interessieren deshalb hier nur solche Anomalien, die zu einer Beeinträchtigung der Schießleistung zu führen pflegen, welche den sensorischen Empfangsapparat, hier das Auge, hetreffen, dabei aber einer Verbesserung durch äußere Hilfsmittel zugänglich sind. Alle nicht hierunter fallenden Affektionen des Auges bleiben hier außer Betracht, mag die schlechte Funktion durch Fehler in dem brechenden Apparate oder auf Erkrankungen des Empfangsapparates, der Netzhaut und des Sehnerven, beruhen. Es werden deshalb hier in erster Linie die Störungen der Korrelation zwischen Achsenlänge des Auges und Brechkraft des dioptrischen Systems, die Refraktionsanomalien, berücksichtigt. Daneben sollen noch kurz auch die Hilfsmittel besprochen werden, welche eine Verbesserung der Sehleistung dann gestatten, wenn übermäßige Blendung ein normales Auge in seiner Funktion behindert. Diese letztere Frage wird aber vor allem im Kapitel Schutzbrillen zur Behandlung kommen.

1. Anforderungen an das Sehen beim Schießen.

Zur Beurteilung der Anforderungen, die an eine Schießbrille zu stellen sind, ist es notwendig, wenigstens in aller Kürze sich den Vorgang beim Zielen mit dem Gewehr zu vergegenwärtigen. Es besteht die Aufgabe, Ziel, Kimme und Korn in eine

Linie zu bringen. Das Ziel kann in der Regel als unendlich fern angenommen werden, die Kimme ist etwa 30 cm, das Korn 100 cm vom Auge entfernt. Es ist nun unmöglich, daß diese drei in verschiedener Entfernung gelegenen Punkte durch das optische System des Auges gleichzeitig scharf zur Abbildung auf der Netzhaut gebracht werden. Wird das Ziel fixiert, so müssen sich die von Kimme und Korn ausgehenden Strahlen erst hinter der Netzhaut schneiden, d. h. tatsächlich entsteht ein Zerstreuungskreis auf der Retina. Wird das Korn fixiert, so werden die vom unendlich fernen Ziel kommenden Strahlen vor, die von der Kimme ausgehenden würden erst hinter der Retina zur Vereinigung gelangen. Der Schütze muß also schnell hintereinander die genannten drei Punkte fixieren und dann unter Verarbeitung der Bilder abdrücken. Wie sich die Abbildungsverhältnisse gestalten, wenn die Einstellung jeweils nur auf einen der drei Punkte erfolgt, erläutert sehr anschaulich die photographische Reproduktion, wie sie von Czapski[9]) gegeben worden ist. Mit Hilfe des Zielfernrohres, das von diesem Autor geschildert wird, läßt sich dieser Fehler ausgleichen. Da diese Vorrichtung aber nur für die Artillerie in Betracht kommt, jedenfalls bei der Infanterie keine weitere Verwertung gefunden hat, so braucht auf das Schießen mit dem Zielfernrohr hier nicht eingegangen zu werden.

Bei dem Schießen mit angelegtem Gewehr*) wird, sofern der Mann nicht Linksschütze ist, der Kopf etwas auf die rechte Schulter geneigt und nach vorne gebeugt. Das rechte Auge, welches zum Visieren benutzt wird, muß also in entgegengesetzter Richtung nach oben innen gedreht werden. Stock und Henker[39]) haben festgestellt, daß es sich dabei für den einzelnen Mann um eine konstante Ablenkung der Augenachse von der Primärlage (Blick geradeaus) handelt. Sie machten, während der Schütze in das photographische Objektiv sah, eine Aufnahme im Anschlag oder markierten bei aufgesetzter Brille durch einen Fettstift die Lage der Pupille hinter dem Brillenglas. Die meisten Schützen blickten dabei nahe dem inneren oberen Rande durch das Brillenglas, und zwar von der Mitte des Glases ca. 10 mm nach oben und 10—14 mm nach innen. Dies entspricht einer Ablenkung der Blicklinie von der Brillenachse um etwa 28°.

Von Bedeutung ist der Grad der Sehschärfe, welcher im Felde vom Schützen verlangt wird und der von der Forderung abhängt, auf welche Entfernung der einzelne Mann, bzw. der einzelne Kopf noch erkannt werden soll. Stock und Henker geben an, daß nach den Erfahrungen, wie sie im Kriege gewonnen worden sind, die Kopfscheibe noch auf 400 m gesehen werden muß. Die Versuche, welche von den genannten Autoren zur Ermittelung der hierbei notwendigen Sehschärfe angestellt worden sind, führten zu der Feststellung, daß beim Infanteristen eine zentrale Sehschärfe von 0,8 zu fordern sei. Daß dieses weit über das hinausgeht, was namentlich in den letzten Kriegsjahren von dem einzustellenden Ersatz als mindestens notwendig verlangt wurde, liegt auf der Hand.

Die genannten Autoren fanden ferner, daß schon bei einer Unterkorrektion von nur ½ Dioptrie die geforderte Minimalsehschärfe kaum mehr erreicht wurde: die Kopfscheiben waren unter diesen Umständen auf 400 m nicht mehr zu erkennen. Bei einer Unterkorrektion von 1,5 Dioptrieen galt dieses auch für Kopfscheiben auf 300 m. Bei Vorsetzen von Zylindergläsern, die eine fehlerhafte Korrektion auch von nur ¼ bzw. ½ Dioptrie je nach der Achsenstellung bewirkten, sank im allgemeinen ebenfalls die Sehschärfe unter das geforderte Minimalmaß von 0,8.

Aus diesen Feststellungen ergeben sich die Anforderungen, die an die Brillenkorrektion beim Schießen zu stellen sind.

*) Es soll hier abgesehen werden von dem Schießen mit frei gehaltenen kurzen Feuerwaffen, wie Pistole und Revolver. Dabei kann die Schußwaffe so vor das Auge gehalten werden, daß auch der brillentragende Schütze geradeaus durch das Brillenglas hindurch sieht, zum Unterschied vom Schießen mit dem Gewehr (Bloch).

2. Brillenbenutzung bei schiefem Strahlendurchgang.

Bis vor 10 Jahren befaßte sich die Brillenoptik nur mit dem Problem der Korrektion der Ametropie entlang der optischen Achse des Brillenglases, d. h. beim Blick geradeaus, also unter Verhältnissen, wie sie bei unbewegtem Auge gegeben sind. Wie wir sahen, erfordert aber das Schießen mit dem Gewehr eine Drehung der Augenachse um etwa 28° nach oben und innen. Für den Nichtbrillenträger, also den Emmetropen, ist das Schießen unter diesen Umständen natürlich nicht mit einer Veränderung der optischen Abbildungsverhältnisse verbunden. Ganz anders liegt die Sache aber für den Brillenträger.

Die früher allgemein übliche Form der Bigläser (s. Abb. 23 u. 24), d. h. der auf beiden Seiten symmetrisch geschliffenen Brillengläser, wirkt optisch vollkommen

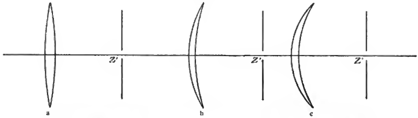


Abb. 23. Querschnitt durch 3 Glasformen von sammelnder Wirkung:
a) Gewöhnliches Biglas; b) schwach durchgebogenes Glas; c) stark durchgebogenes Glas.
Z' gibt jeweils die Lage des Augendrehpunktes an.

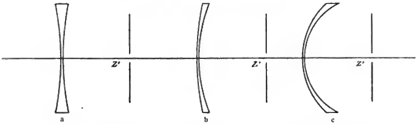


Abb. 24. Querschnitt durch 3 Glasformen von zerstreuender Wirkung:
a) Gewöhnliches Biglas; b) schwach durchgebogenes Glas; c) stark durchgebogenes Glas.
Z' gibt jeweils die Lage des Augendrehpunktes an.

nur beim Blick entlang der Achse (s. Abb. 25). Hier findet tatsächlich eine exake punktförmige Vereinigung der Strahlen von einem fernen Achsenpunkte statt. Wird das Glas dagegen schief von einem Strahlenbüschel durchsetzt, so entsteht von dem homozentrischen (spitzen) objektseitigen Strahlenbüschel, nach der Brechung, nicht wieder ein homozentrisches, sondern ein astigmatisch deformiertes (doppelschneidenförmiges) Strahlenbüschel (s. Abb. 25). Untersuchen wir von dem Strahlenbüschel vor der Brechung zwei bestimmte senkrecht aufeinander stehende Ebenen und verfolgen wir die Vereinigung der in diesen zwei Ebenen verlaufenden Strahlen, so zeigt sich folgendes: Diejenigen Strahlen, welche in einer Ebene verlaufen, die die Glasachse enthält (die Tangentialstrahlen), gelangen früher zur Vereinigung als die Strahlen, welche in einer Ebene verlaufen, die senkrecht hierzu gelegen ist (Sagittalstrahlen). Wir haben deshalb bei schiefem Durchtritt des Strahlenbüschels durch das Brillenglas nicht mehr nur einen Brennpunkt F', wie bei zentrischer Benutzung des Glases, sondern 2 Teilbrennpunkte: den der Tangentialstrahlen (F'_1) und den der Sagittal-

strahlen (F'_s). Sind die Tangentialstrahlen vereinigt, so sind es die Sagittalstrahlen noch nicht, während, wenn diese sich in dem Brennpunkt (F'_s) getroffen haben, die Tangentialstrahlen schon wieder auseinander laufen. Es ist also eine exakte Abbildung bei schiefem Durchtritt der Strahlen durch das Brillenglas überhaupt nicht möglich. Man bezeichnet diese Erscheinung als den Astigmatismus schiefer Büschel.

Wie ungünstig für das Schießen dieser Astigmatismus schiefer Büschel sein muß, erhellt aus den oben angeführten Untersuchungen von Stock und Henker. Ergab sich doch, daß ein unkorrigierter Astigmatismus von ¼ bzw. ½ Dioptrie schon eine so weitgehende Beeinträchtigung der Sehschärfe hervorruft, daß die geforderte Minimalsehschärfe unterschritten wird.

Die Untersuchungen der genannten Verfasser zeigten nun weiter, daß bei einer Neigung des Strahlenbüschels von 30° (also etwa entsprechend dem beim Schießen gefundenen Werte von 28°) sich für ein Bikonvexglas von 5 Dioptrieen ein Astigmatismus

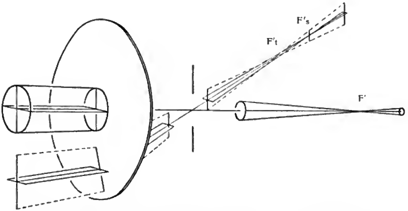


Abb. 25. Veranschaulicht den Strahlengang eines die Bikonvexlinse zentral (axial) durchsetzenden Strahlenbüschels und eines sie schief durchsetzenden Büschels.
Im ersten Fall entsteht im Bildraume ein scharfes punktförmiges Bild, im zweiten ist das vorher homozentrische Strahlenbüschel doppelschneidenförmig (astigmatisch) deformiert.

von 2,28 Dioptrieen, bei einem Bikonkavglas von 5 Dioptrieen ein Astigmatismus von 1,71 Dioptrieen ergab. Daß unter diesen Umständen die Sehschärfe für das Schießen unzulänglich werden muß, ist selbstverständlich. Bei schwächeren Gläsern ist natürlich der Astigmatismus schiefer Büschel bei Bigläsern geringer, aber doch bei der stark exzentrischen Benutzung der Brille beim Schießen groß genug, um die Sehschärfe unter das geforderte Minimalmaß sinken zu lassen.

3. Ältere Schießbrillen.

Diese Schwierigkeiten der Brillenträger beim Schießen sind praktisch schon lange bekannt, und es ist versucht worden, hier auf verschiedene Weise Abhilfe zu schaffen. Früher hat man das Brillenglas direkt am Gewehr angebracht. So schildert Lundsgard[24]) eine Schießbrille Friedrichs II. von Dänemark aus dem Jahre 1585: „Sie ist auf der Flinte des Königs angebracht und besteht aus einem Einglas auf einem Stiel, das 18 cm vom Kolbenende entfernt sitzt. Das Glas muß, wie der Versuch lehrt, beim Abgeben des Schusses geradeaus vor dem Auge gesessen haben, es ist kreisrund.

hat 13 mm Durchmesser und ist plankonkav, 0,75 dptr und gewöhnliches Glas, nicht Bergkristall." Ferner sind aus der um 1600 geschriebenen Regensburger Brillenmacherordnung zwei Schießbrillen bekannt (BOCK 6, S. 29). In beiden scheinen zerstreuende Gläser gesessen zu haben. Es ist also schon im Anfang des 17. Jahrhunderts das Problem der Schießbrille in der Weise gelöst worden, daß die zentrische Verwendung des Brillenglases durch Befestigung auf dem Gewehr selbst gesichert war. Es leuchtet ein, daß der Schütze hier, auch bei nicht primärer Blicklage, entlang der Achse des Glases blicken mußte*). In neuer Zeit scheint man auf die Befestigung des Fernbrillenglases am Gewehr nicht mehr zurückzukommen. Ein Brillenglas so anzubringen, erschien in einer Zeit, wo die Brillen allgemein getragen wurden, von vornherein ausgeschlossen.

4. Schießbrillen mit verstellbarem Glase.

Man hat deshalb zunächst den Weg eingeschlagen, daß man das zu benutzende Glas der Schießbrille in ein Gestell faßte, welches die Glasachse seiner gewöhnlichen Lage gegenüber so verlagern ließ, daß sie durch den Augendrehpunkt geht, andererseits aber auch nach innen und oben um Beträge gedreht werden konnte, die für beliebige Personen eine beträchtliche Breite zeigte. War sie für den betreffenden Schützen ermittelt, so sollte sich das Glas dann auch in dieser bestimmten Lage leicht feststellen lassen.

Derartige Brillengestelle sind in größerer Zahl beschrieben worden. KRAHFORST[22]) hat ein solches angegeben, dessen rechtes Glas schräg nach innen gerichtet und in dieser Stellung festgestellt ist. Diese Brille ist vor allem für sportliche Zwecke benutzt worden. Da das Glas aber feststeht, so ist es nur im Anschlag in aufrechter Körperstellung in richtiger Lage, für jeden anderen Gebrauch des Auges dagegen störend und unhandlich. Von anderer Seite sind Gestelle empfohlen worden, bei denen das Glas um eine vertikale, horizontale oder schiefe Achse gedreht werden kann (s. ERGGELET[13], MÜLLER[28], v. ROHR[36], KOPP[21] u. a.).

Bei dem Heere war vor dem Kriege vorherrschend ein Gestell in Gebrauch, welches gestattete, der ganzen Brille eine beschränkte Drehung um eine horizontalfrontale Achse zu geben. Dieses bietet aber für die schiefe Stellung des Kopfes in seitlicher Richtung weder beim Liegen noch bei aufrechter Schießhaltung eine genügende Korrektur.

Alle diese Vorrichtungen sind schon aus dem Grunde unvollkommen, weil sie die Aufmerksamkeit des Schützen für die Brilleneinstellung in Anspruch nehmen. Diese Leistung kann im Gefecht aber oft nicht aufgebracht werden.

Auch die Brille von EDER, die an dem oberen inneren Teile des Brillenglases des rechten Auges in schräger Stellung ein besonderes kleines Brillenglas eingesetzt trägt, hat sich nicht als praktisch erwiesen, weil das Glas zu klein ist und beim Schießen sich daher mitunter Schwierigkeiten ergaben, die richtige Einstellung des Auges zu finden (s. bei v. KERN[23]).

5. Punktuell abbildende (durchgebogene) Gläser.

Alle die bisher bezeichneten Vorrichtungen sind also unvollkommen. Es muß deshalb der Gedanke, das Glas zentrisch, d. h. der Achse entlang, zu verwenden, aufgegeben werden. Schon vor dem Kriege war vereinzelt die Bedeutung der Tatsache erkannt worden, daß das Brillenglas nicht nur bei unbewegtem Auge benutzt wird, sondern daß das Auge sich hinter dem Glase bewege. Es war deshalb die Forderung gestellt worden, Einzelgläser zu konstruieren, bei denen der Astigmatismus schiefer Büschel durch besondere Schleifart exakt ausgeglichen würde. Rein empirisch, ohne

*) Herrn Prof. M. VON ROHR danke ich auch an dieser Stelle für mancherlei literarische Hinweise.

Kenntnis des Astigmatismus schiefer Büschel, hat schon zu Anfang des 19. Jahrhunderts (1804) WOLLASTON sog. periskopische Gläser angegeben. Ende des 19. Jahrhunderts (1898) suchte OSTWALT[31]) auf rechnerischem Wege die Frage zu lösen und hat bestimmte Glasformen angegeben. Eine ideale Abbildung, auch bei erheblich schiefem Strahlendurchgang, war aber durch diese noch nicht zu erzielen. TSCHERNING[41]) hat dann das Problem klar erkannt und es für unendlich dünne Brillengläser und unendlich kleine Neigungen des Strahlenbüschels rechnerisch gelöst. Die trigonometrische Durchrechnung für Brillengläser endlicher Dicke und für ein stark geneigtes Strahlenbüschel hat erstmals v. ROHR (Heidelberger Bericht 1908) gegeben. Die Berechnung ergab, daß es für Brechwerte von etwa + 7,5 bis — 25,0 Dioptrieen möglich ist, mittels sphärischer Flächen eine punktuelle Abbildung auch bei exzentrischer Benutzung bis zu 30° und darüber zu erhalten.

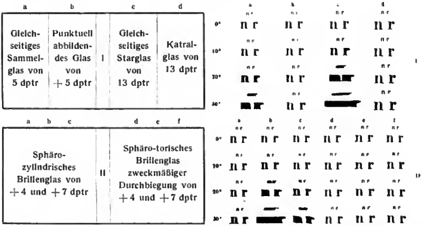


Abb. 26. Veranschaulicht die Schärfe der Abbildung in den Seitenteilen des Blickfeldes längs der schiefen Hauptstrahlen.

Die links stehenden Erklärungen sind zu beachten (nach v. Rohr, Auge und Brille).
Zu II: a und d geben die Abbildung in der Ebene des ersten, b und e diejenige in der Ebene des zweiten Hauptschnittes wieder, c und f in einer um 45 Grad zu jenen geneigten Ebene.

Die praktische Ausführung wurde von der Firma Zeiß in den Punktalgläsern, von der Firma Busch durch die Isokrystargläser gegeben. Andere Firmen haben dann ähnliche Gläser angefertigt. Gläser über + 7,5 und — 25 Dioptrieen sind nur dann punktuell abbildend herstellbar, wenn asphärische Flächen benutzt werden, d. h. Flächen, deren Krümmungsradius sich von der Mitte zum Rande stetig ändert. Für das Heer kommt aber die Verwendung derartiger Gläser für so hochgradig Ametrope nicht in Frage, so daß es sich erübrigt, hier näher auf die Gläser mit asphärisch gekrümmten Flächen (Katralgläser) einzugehen (s. Abb. 26).

Anders liegt die Sache aber bei den astigmatischen Augen, d. h. bei Augen, die infolge von ungleichmäßiger Wölbung der brechenden Medien, vor allem der Hornhaut, nicht allseitig symmetrisch gebaut sind. Hier läßt sich bei entsprechender Schleifart (Durchbiegung) der Gläser praktisch punktuelle Abbildung auch ohne Benutzung asphärischer Flächen erzielen (mittels sog. torischer Flächen). Die Güte der Abbildung bei schiefem Strahlendurchtritt ist durch photographische Aufnahmen kontrolliert (s. Abb. 26, II). Schon diese ergaben freilich, daß es sich nicht um ganz streng punktuelle Abbildung handelt, wie bei den allseitig symmetrischen Brillengläsern.

Die allgemeine Lösung des Problems der punktuellen Abbildung bei schiefem Strahlendurchgang durch entsprechend durchgebogene Gläser bringt natürlich auch die Lösung der speziellen Aufgabe, wie sie die Schießbrille stellt: ist diese doch nur ein Spezialfall. Im Kriege sind deshalb sehr bald allgemein durchgebogene Gläser benutzt worden.

6. Physiologische Korrektur der nicht exakt punktuellen Abbildung.

Es hat sich anscheinend ergeben, daß die Forderung der ganz exakten punktuellen Abbildung bei stark exzentrischer Benutzung der Gläser nicht streng erfüllt zu sein braucht. Die Verwendung von Menisken (Halbmuschelgläsern), d. h. von Gläsern, deren eine Fläche eine Krümmung von + 6 bzw. — 6 Dioptrieen erhält, während die für die vorgeschriebene Gesamtbrechkraft notwendige Krümmung auf der anderen Seite angeschliffen wird, hat sich offenbar praktisch in vielen Fällen als ausreichend erwiesen. Die technische Vereinfachung bei der Herstellung dieser Gläser mit wenigstens einem festen Radius bedeutet eine wesentliche Verbilligung.

Das eben Gesagte gilt bei Halbmuschelgläsern allerdings nur für Brechwerte zwischen etwa + 8 und — 8 Dioptrieen (HENKER[20]). Hier hält sich der Astigmatismus in den Randteilen des Glases innerhalb $\frac{1}{3}$ Dioptrie. Dieser Fehler liegt also noch annähernd innerhalb der Fehlerbreite, die STOCK und HENKER[39]) als maximale zulässige Abweichung fanden.

Daß trotz der nicht tadellosen Abbildung für den praktischen Bedarf sich doch vielfach eine genügende Sehschärfe auch bei stark exzentrischer Benutzung dieser Brillengläser ergab, dürfte unter Berücksichtigung der physiologischen Korrektionseinrichtungen des Auges verständlich werden. Bekanntlich ist auch in dem rechtsichtigen (emmetropischen) Auge die Abbildung auf der Netzhaut in physikalischem Sinne nicht streng punktuell. Inhomogenitäten der brechenden Medien des lebenden Auges sowie leichte Abweichungen von der exakt sphärischen Krümmung der brechenden Flächen, auch im achsennahen Bezirk (in der optischen Zone), wie sie jedes Auge aufweist, müssen dazu führen, daß das Bild auf der Netzhaut unvollkommen ist. Wenn trotzdem die Sehschärfe so gut ist, wie es tatsächlich der Fall ist, so haben wir das der physiologischen Bildschärfung durch den Kontrast zu danken.

Gehen wir davon aus, daß in dem verwaschenen Bilde, welches auf der Netzhaut von einem leuchtenden Punkte entworfen wird, das Zentrum die lichtstärkste Partie bildet, während ein unscharfer Hof von geringerer Lichtstärke infolge der abirrenden Strahlen jenes Zentrum umgibt. Durch die Wechselwirkung der Sehfeldstellen (HERING) kommt eine Hervorhebung des Helligkeitsunterschiedes zustande. Dadurch wird der unscharfe Hof physiologisch ausgeschaltet, so daß in der psychophysischen Sphäre doch ein scharfes Bild zur Auffassung gelangt. Wir dürfen daher vielleicht annehmen, daß, auch in dem Falle der in physikalisch-optischer Hinsicht nicht ganz streng punktuell abbildenden Menisken, doch durch die physiologische Korrektur hinreichend scharfe psychische Bilder auch bei exzentrischem Strahlendurchgang entstehen. Bei den gewöhnlichen Bigläsern und im allgemeinen auch bei den plankonkaven, plankonvexen und schwach durchgebogenen Gläsern werden dagegen die physikalischen Abbildungsverhältnisse bei exzentrischer Benutzung so schlecht, daß die physiologische Korrektur nicht mehr ausreicht, um eine hinreichende Bildschärfe zu erzielen.

7. Perspektive bei Brillenträgern.

Es bedarf noch einiger Worte über die Änderung der Perspektive, welche sich beim Tragen des Brillenglases und bei Bewegung des Auges hinter diesem ergibt. Wenn das emmetropische Auge bei unbewegtem Kopf im Raume umherblickt, so erscheinen

ihm die im direkten Sehen erkennbaren Objekte eine bestimmte räumliche Anordnung zu haben, welche von dem Winkel der Augenbewegung abhängt. Das Auge hat also von den Außendingen eine bestimmte Perspektive, deren Zentrum der Augendrehpunkt ist. Diese Perspektive ist bei dem korrigierten Ametropen anders. Durch die Brechung im Brillenglase erscheinen die Objekte unter einem anderen Winkel, und zwar im Vergleich zum emmetropischen Auge bei einem Plusglase unter einem größeren, bei einem Minusglase unter einem kleineren (s. Abb. 27). Es muß also das hypermetropische Auge eine größere Drehung machen, um von der Fixation eines gerade vorn gelegenen Objektes zu einem Objekt von gegebener Exzentrizität zu gelangen, während das myopische Auge umgekehrt nur eine kleinere Bewegung auszuführen hat als das emmetropische. Hieraus ergibt sich, daß für den Myopen die Außendinge zusammengeschoben (verkleinert), für den Hypermetropen auseinandergezogen (vergrößert) erscheinen.

Es ist der Einwand erhoben worden, daß durch diese Veränderung der Perspektive der Schütze Schwierigkeiten beim Schießen hätte. Dieser Einwand ist aber leicht zu entkräften, kommt für den Schützen doch der Objektraum überhaupt nicht in Frage. Der Brillenträger kann ja die Verschiedenheit der Blickwinkel zwischen Objekt- und

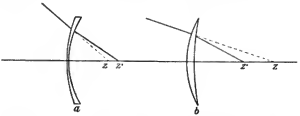


Abb. 27. Veranschaulicht die Veränderung der Perspektive im Bildraume bei einem Glase a) mit zerstreuender, b) mit sammelnder Wirkung.

Es ist ein schief einfallender Strahl gezeichnet, der im Objektraume jeweils (links von der Linse) nach Z zielt. Durch die Brechung wird er im Bildraum bei der zerstreuenden Linse (Fall a) in einen schwächer geneigten, bei der Sammellinse (Fall b) in einen stärker geneigten, nach Z', dem Augendrehpunkt, gelangenden Strahl abgelenkt. Die Blickwinkel sind deshalb im Augenraume im Falle a kleiner, im Falle b größer als im Objektraume.

Augenraum überhaupt nicht wahrnehmen, da er nur die Blickwinkel im Augenraum bemerkt. Für ihn kommt nur in Betracht, daß die drei zum Zielen notwendigen Punkte (Ziel, Kimme und Korn) deutlich gesehen werden (Henker[19]).

Auch die Verzeichnung, welche die Gegenstände bei stark exzentrischer Benutzung der Brillengläser erfahren, spielt beim Zielen keine Rolle. Es braucht deshalb auf diesen Punkt nicht näher eingegangen zu werden.

8. Lochbrillen.

Wie oben auseinandergesetzt wurde, ist eine gleichzeitige scharfe Abbildung von Ziel, Kimme und Korn auf der Netzhaut nicht möglich, weil das optische System des Auges wie ein photographisches Objektiv nur ein flächenhaftes Objekt, die sog. Einstellebene, nicht aber ein räumliches Objekt darauf abbilden kann. Die Abbildungstiefe läßt sich dadurch vergrößern, daß man die Blende des abbildenden Systems verengert.

Für das Auge wird die Blende gewöhnlich durch die Pupille gegeben sein. Aus diesem Grunde rechtfertigt sich bis zu einem gewissen Grade die Forderung von Oppenheimer[30]), daß man bei der Verordnung der Schießbrille nicht das binokular gefundene Glas, sondern das monokular bestimmte verordnen soll, selbst wenn der Träger $\frac{1}{2}$ Dioptrie akkommodieren muß: infolge der mit der Akkommodation assoziierten Pupillenkontraktion wird eine Vergrößerung der Abbildungstiefe erreicht.

Bei älteren Schützen, die presbyopisch geworden sind und nicht mehr über eine ausreichende Akkommodationsbreite verfügen, ist die Möglichkeit überhaupt nicht mehr vorhanden, Kimme oder Korn deutlich zu erkennen. Wollte man diesen Leuten ein presbyopisches Glas geben, so würde damit natürlich die Unmöglichkeit eintreten, für die Ferne deutlich zu sehen. Bifokalgläser kommen nach Lage der Sache nicht in Betracht. Man hat in diesen Fällen, um dem Presbyopen eine hinreichend scharfe Abbildung von Kimme und Korn zu gewährleisten, Blenden als Brille vor dem Auge angebracht, sog. Lochbrillen. Hierdurch wird die Grundfläche des in das Auge tretenden Strahlenkegels verringert und damit die Abbildungstiefe, oder anders ausgedrückt, die Länge der Akkomodationslinie vergrößert. Solche Einrichtungen sind seit langer Zeit in England als Orthoptrics bekannt. In Deutschland sind sie während des Krieges ebenfalls empfohlen worden, so von Kopp[21]), Renner[33]), Berdez[3]), Westphal[47]), Wölfflin[50]). Entweder wurde nur ein Loch oder deren mehrere angebracht, die z. T. exzentrisch lagen entsprechend der Blicklage beim Schießen. Der Vorteil der Vergrößerung der räumlichen Abbildungstiefe wird erkauft mit der Abnahme der Lichtstärke, denn naturgemäß muß bei Verengerung der die Strahlen begrenzenden Blende eine Abschwächung der Lichtintensität auftreten (Henker[19]).

Für das Heer dürfte die Lochbrille kaum eine wesentliche Rolle spielen, da eine unzureichende Akkommodationsbreite bei Emmetropen erst um die Mitte der vierziger Jahre auftritt. Leute diesen Alters dürften aber für gewöhnlich Verwendung bei der Infanterie nicht mehr finden.

9. Farbige Schießbrillen.

Von Jägern werden vielfach gefärbte Brillengläser, entweder als Halbmuschelgläser, also ohne Brechungswirkung, oder auch als korrigierende Brillen getragen. Es wird hervorgehoben, daß durch diese Brillen eine bessere Sichtbarkeit des Zieles zustande käme. Die Art und Weise, wie die Gläser wirken, ist aber noch nicht einwandfrei geklärt. Die in Betracht kommenden Möglichkeiten sind von Krückmann[23]) auseinandergesetzt worden. Daß bei herabgesetzter Beleuchtung und entsprechender Dunkeladaptation des Auges eine Änderung der Helligkeitswerte der verschiedenen Farben eintritt, ist ja bekannt (Purkinjesches Phänomen). Gelb und rot erscheinen dunkler, grün und blau heller als bei intensiverer Beleuchtung und Helladaptation, unter gleichzeitigem Zurücktreten des Farbtones bis zu völligem Verschwinden. Wenn durch die mit Vorliebe benutzten gelben Gläser physikalisch eine Absorption der blau und grün wirkenden Strahlen eintritt, so werden diesen Farben gegenüber dann gelb und rot heller erscheinen. Gelbgefärbte Jagdtiere könnten deshalb im Halbdunkel durch gelbgefärbte Gläser besser gesehen werden.

Für helle Tagesbeleuchtung kommt eine derartige Erklärung nicht in Betracht. Es handelt sich hier also wohl um die Möglichkeit, daß infolge einer Absorption der Lichtstrahlen des ganzen Spektrums (durch graue Gläser) oder einzelner seiner Teile, insbesondere der kurzwelligen Strahlen (grün bis ultraviolett: Euphosgläser von Schanz) eine Verminderung der Blendung eintritt. Namentlich von Schanz[38]) wird auf die schädliche Wirkung der ultravioletten Strahlen hingewiesen, die bei sehr hoher Intensität in der Tat, wie die Untersuchungen von Birch-Hirschfeld gezeigt haben, Schädigungen der Netzhaut hervorrufen können. Ob wirklich bei den in Betracht kommenden Intensitäten des Tageslichtes dieses Moment ins Gewicht fällt, erscheint aber zweifelhaft. Wahrscheinlicher ist es, daß durch Abschwächung der Beleuchtung insgesamt eine gewisse Verbesserung der Sehschärfe sich geltend machen kann. Durch die Untersuchungen von Helmholtz ist schon seit langem bekannt, daß die Sehschärfe innerhalb einer sehr großen Intensitätsbreite konstant bleibt. Sinkt die Beleuchtungsstärke unter ein gewisses Maß, so fällt wegen der Minderempfindlichkeit der Fovea

im dunkeladaptierten Auge die Sehschärfe auf einen sehr geringen Betrag, andererseits vermindert sie sich auch etwas bei sehr hoher Beleuchtungsintensität.

Farbige Gläser als Schießbrillen für das Heer sind in Deutschland wohl kaum verwendet worden. Dagegen werden sie in der ausländischen Literatur von WALTER[46]) erwähnt. Er schreibt, daß bernsteinfarbene Schutzgläser für die Armee in den Tropen und im Gebirge empfohlen seien, meint aber, daß amethystfarbene Gläser noch besser wären.

Von BUSCH[7]) ist ein kleines farbiges Glas im oberen inneren Rande des rechten Brillenglases, also an der Stelle, die beim Schießen benutzt wird, angebracht worden.

Eine Vorrichtung, die als Schutz für die Augen zur Verhinderung seitlicher Blendung hier auch Erwähnung verdient, ist von FITSCHEN[14]) angegeben worden. Sie besteht in einem Trichter, der vor das Auge gebunden wird und den Einfall störender Seitenstrahlen verhindert.

Näheres über diese nicht als eigentliche Schießbrillen zu betrachtenden Gläser und Vorrichtungen ist im Kapitel Schutzbrillen zu finden.

10. Brillenfassungen.

Bezüglich der Brillengestelle kann für die dem Kriege vorhergehende Zeit auf die Mitteilungen v. KERNS[23]) verwiesen werden. Soweit die Kriegszeit in Betracht

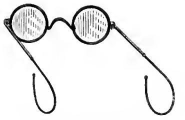


Abb. 28. Gewöhnliches Militärbrillengestell mit Reitfedern.



Abb. 29. Brillengestell für Gasmaskenträger, sog. M-Brille.

kommt, dürfte es ausreichend sein, kurz die Vorschriften des Sanitätsdepartements[45]) wiederzugeben:

Während des Krieges sind die Gestelle aus Stahl (Eisen) herzustellen und mit einem rostsicheren Überzug zu versehen. Als solcher ist zugelassen: Vernickeln, Verkobalten, ein Schmelzüberzug. Als Gestell wird für gewöhnlich ein sog. Reitfedergestell benutzt (Abb. 28).

Die Augenränder (Fassung) sollen aus 1,4—1,45 mm starkem Draht hergestellt sein, der zu einer Breite der Ränder von 1,8 mm ausgewalzt ist. Der Durchmesser muß in der größten Tiefe 38,2 mm und einen Nutenwinkel von 120° haben. Damit ergibt sich auch für die runden Gläser, die allein bei den Schießbrillen Verwendung finden, ein Durchmesser von 38,2 mm. Der Steg muß ein sog. W-Steg sein, der die Nase im Halbkreis umfaßt.

Die genaueren Vorschriften über die Feder und ihre Befestigung an der Brille erscheinen nicht von so wesentlicher Bedeutung, um sie hier im einzelnen zu erwähnen.

Eine wichtige Modifikation am Brillengestell ergab sich aber durch die Notwendigkeit, die Gasschutzmaske auch von Brillenträgern benutzen zu lassen. Zu diesem Zwecke wurden die Metallfedern durch Bänder ersetzt, die an einen flachen, doppelarmigen Metallstab sich anheften, der an Stelle der Pistolenfeder am Brillenscharnier angebracht ist (sog. M-Gestell s. Abb. 29).

Damit die Gasmaske sich an den vorstehenden Ecken des Kopfes des Scharnierbügels nicht durchscheuerte, wurde auf diesem eine gestanzte Kappe angebracht, die durch Klammern am Schaft des Bügels befestigt wurde (Nitsche und Günther[29]).

Bei Verwendung der gewöhnlichen Brillenfassung hat sich oft bei langem Tragen der Gasmaske ein unerträglich werdender Druck auf der Nase durch den Steg bemerkbar gemacht. Aus diesem Grunde hat Erggelet[13]) vorgeschlagen, ein ungefaßtes Brillenglas zwischen Gelatinescheibe und Außenfenster der Maske einzuklemmen. Dieses ist in ähnlicher Weise auch von Müller[27]) empfohlen worden.

Als Brillengehäuse sind nach der amtlichen Vorschrift rechteckige, innen mit weichem Stoff gefütterte Eisenblechschachteln zu verwenden, so daß für die Gasmaskenbrille unter dem losen Stoffboden noch ein Ersatzband nebst Nadel und Faden enthalten ist.

Über die Art der Brillenbeschaffung für die im Felde stehenden Mannschaften kann auf die Vorschriften des Sanitätsdepartements[45]) verwiesen werden.

Literatur.

[1]) Arnold, Brille für Schützen. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1918 Bd. 6 S. 93.
[2]) Beckmann, Verstellbare Schießbrille. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Bd. 3 S. 53.
[3]) Berdez, Schießblende. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1913/14 Bd. 1 S. 20.
[4]) Bloch, Über praktische Konstruktion von Brillen für Schützen resp. Schießzwecke. Zentralzeit. f. Optik u. Mechanik 1913 Bd. 34 S. 172 u. 1914 Bd. 35 S. 32.
[5]) Bloem, Brille mit Kugelgelenkbefestigung. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Bd. 4 S. 185.
[6]) Bock, Die Brille und ihre Geschichte. Wien u. Leipzig 1903.
[7]) Busch, Brillenglas mit farbigem Zusatzteil, insbesondere für Schießbrillen. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1914/15 Bd. 2 S. 83.
[8]) Cuny, Weitere Untersuchungen über den Zusammenhang von Sehschärfe und Schießleistung der Infanterie. Zeitschr. f. Augenh. 1913 Bd. 29 S. 135.
[9]) Czapski, Das Richten mit Zielfernrohr im Vergleich zu dem mit Visier und Korn. Jahrbücher f. d. deutsche Armee u. Marine 1904, auch sep. Verlag A. Bath, Berlin 1904.
[10]) Driver, Schießbrille mit einem nach innen oben verstellbaren Glase. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Bd. 3 S. 185 u. Kloth ebenda 1918 Bd. 6 S. 65.
[11]) Erb, Schießbrille. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1913/14 Bd. 1 S. 119.
[12]) Erggelet, Über Brillenwirkungen. Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Jahrg. III S. 170.
[13]) — Über Brillen. Zbl. f. d. ges. Ophthalmologie 1920 Bd. 3 S. 353ff.
[14]) Fitschen, Vorrichtung zur Erleichterung des Erkennens fernliegender Gegenstände. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Bd. 4 S. 62.
[15]) Gewiss, Schießbrille. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Bd. 3 S. 185.
[16]) Greeff, Die Bestimmungen über die neuen Militärbrillen. D. opt. W. 1915/16 S. 105.
[17]) — Die neuen Militärbrillen. D. opt. W. 1915/16 S. 124.
[18]) — Über Zielbrillen. D. opt. W. 1915/16 S. 237 u. 249.
[19]) Henker, Zur Beurteilung der Schießbrillen. Zeitschr. f. ophth. Optik 1914/15 Bd. 2 S. 65.
[20]) — Einführung in die Brillenlehre. Jena 1921. S. 122.
[21]) Kopp, Schießbrille. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1918 Bd. 6 S. 93 u. 1919 Bd. 7 S. 135.
[22]) Krahforst, Die Schießbrille. Opt. Rundsch. 1912 Bd. 3 S. 229—30.
[23]) Krückmann u. v. Kern, Über Schießbrillen. Veröfftl. aus d. Gebiete des Militär-San.-Wesens. H. 58. Hirschwald, Berlin 1914.
[24]) Lundsgard, Ref.: Zeitschr. f. ophth. Optik 1914/15 Bd. 2 S. 94.
[25]) Martin, Über Schießbrillen. D. opt. W. 1915/16 S. 220.
[26]) Meyer, Über Schießbrillen. Opt. Rundsch. 1915 Bd. 6 Nr. 15/16.
[27]) Müller, Die Gasschutzmasken. Zentralzeit. f. Optik u. Mechanik 1917 Bd. 38 S. 26.
[28]) — Etwas über Schieß- und Zielbrillen. Zentralzeit. f. Optik u. Mechanik 1919 S. 162, 170 u. 187.
[29]) Nitsche u. Günther, Brillengestell insbesondere für Militärzwecke. Ref.: Kloth, Zeitschr. f. ophth. Optik 1919 Bd. 7 S. 20.
[30]) Oppenheimer, Zur Verordnung von Kriegsbrillen. D. Med. W. 1918 S. 550.
[31]) Ostwalt, Über periskopische Gläser. Gräfes Arch. f. Ophthalm. 1898 Bd. 46 S. 475.
[32]) Pritschow, Die Koppsche Schutzbrille. Zeitschr. f. Feinmechanik 1918 S. 22.
[33]) Renner, Zielbrille. Ref.: v. Rohr, Zeitschr. f. ophth. Optik 1918 Bd. 6 S. 93.
[34]) Rohr, v., Die Brille als optisches Instrument. Graefe-Saemisch, Handb. d. Augenheilkunde. 2. Aufl. Leipzig 1911 3. Aufl. Berlin 1921.
[35]) — Das Auge und die Brille. Aus Natur und Geisteswelt. 2. Aufl. Leipzig 1918.
[36]) — Sammelreferate über optische Arbeiten aus dem Jahre 1913/14. Zeitschr. f. ophth. Optik 1914/15 Bd. 2 S. 112 u. 1919 Bd. 7 S. 66.
[37]) — Die Entwicklung der Zielbrillen. Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Bd. 4 S. 22.

38) SCHANZ, Schießbrillen. M. Med. W. (Feldärztl. Beil.) 1914 Nr. 44.
39) STOCK, Schießbrillen und andere optische Korrektionen. 40. Vers. d. ophth. Gesellsch. Heidelberg 1916 S. 281.
40) TJERNAGO u. SCHWARZ, Schießbrille mit normal zur Visierlinie einstellbarem Glase. Ref.: v. ROHR, Zeitschr. f. ophth. Optik 1913/14 Bd. 1 S. 119.
41) TSCHERNING, Arch. f. Optik 1907/08 Bd. 1 S. 401.
42) Ungenannt, Bestimmungen über die neuen Militärbrillen. D. opt. W. 1915/16 S. 105.
43) — Die neue Militärbrille. Opt. Rundsch. 1915 Bd. 6 S. 268.
44) — Die neuen endgültigen Anfertigungsanweisungen für militärische Schießbrillen. Zentralz. f. Optik u. Mechanik 1916 S. 32.
45) Vorschriften für das Beschaffen von Schießbrillen. Kriegsministerium, Sanitätsdepartement 2. Aufl. Frühj. 1918.
46) WALTER, Some experiences with coloured lenses under subtropical conditions. Ophth. Record. März 1917. Ref.: Kl. M. f. A. 1917 Bd. 2 S. 203.
47) WESTPHAL, Zielvorrichtung. Ref.: v. ROHR, Zeitschr. f. ophth. Optik 1918 Bd. 6 S. 93.
48) WETZEL, Schießbrillen mit dachsteinförmigem Hinterbügel. Ref.: v. ROHR, Zeitschr. f. ophth. Optik 1913/14 Bd. 1 S. 20.
49) — Neuerung an Schießbrillenfedern. Ref.: Zeitschr. f. ophth. Optik 1914/15 Bd. 2 S. 170.
50) WÖLFFLIN, Eine neue Konstruktion einer Lochbrille. Kl. M. f. A. 1914 Bd. 1 S. 259.
51) ZANDER, Brille mit umklappbaren Ohrenbügeln. Ref.: v. ROHR, Zeitschr. f. ophth. Optik 1916 Bd. 3 S. 53.

XIV. Schutzbrillen und Augenschutzvorrichtungen im Felde.

Von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. RICHARD GREEFF in Berlin.

Im Kriege fachärztlicher Beirat des Gardekorps und des III. A.-K.

Mit 3 Abbildungen im Text.

Augenverletzungen und Augenverluste sind im Weltkriege unverhältnismäßig häufig vorgekommen. Das liegt hauptsächlich daran, daß das Auge ein sehr zartes, verletzliches Organ ist, mehr als alle anderen Teile unseres Körpers. Es ist allen von außen her kommenden Schädigungen besonders zugängig. Wenn ein Splitterchen gegen die Nase oder die Wange springt, so macht es vielleicht eine kleine Fleischwunde, die für nichts zu erachten ist, die Wunde wird vielleicht gar nicht erwähnt. Wenn aber derselbe Splitter als sein Ziel das Auge findet und die Hornhaut durchschlägt, so ist das eine schwere Verletzung von weittragendsten Folgen, die nicht nur das getroffene Auge vernichten, sondern auch unter Umständen das andere Auge mit zugrunde richten kann.

Zwar hat die Natur das Auge schon mit allerhand Schutzvorrichtungen versehen. So ist das Auge tief in die Augenhöhle eingesetzt, deren Rand die festesten Kopfknochen aufweist, die schon manchen Hieb und Stoß abhalten können. Das Auge ist ferner elastisch in die Augenhöhle eingesetzt, die mit losem Fettgewebe ausgepolstert ist. Augenbrauen und Wimpern halten kleine Partikelchen und Flüssigkeiten ab und der reflektorische Lidschluß verhindert oft das Hineinfliegen von Fremdkörpern in das Auge. Die Lider zusammen mit den Sekreten der Tränen-, der Meibomschen Drüsen und den Becherzellen der Bindehaut schützen ferner das Auge gegen Austrocknung, Kälte und Hitze.

So ist das Auge vielfach durch seinen natürlichen Zustand geschützt. Jedoch reicht dieser Schutz nicht aus gegenüber den Gewalten, wie sie die moderne Technik und Industrie schuf. Diese gewaltige Technik spielt aber in den Kriegen der neuesten Zeit eine große Rolle.

Es ist deshalb gerechtfertigt, daß man viele Methoden ersonnen hat und für die Zukunft noch weiter wird ausprobieren müssen, um das Auge in der Fabrik und im Heeresdienst gegen die kleinen, verhängnisvollen Verletzungen zu schützen.

Das Auge ist ferner das am meisten gebrauchte und angestrengte Sinnesorgan. Es leidet und wird leicht gebrauchsunfähig durch übermäßiges Licht, so z. B. im Fliegerdienst, in der glühenden Sonne, in den Tropen und im Schneeglanz, ferner leidet es durch Sand (in Sandstürmen), Staub und Luftzug (im Automobildienst usw.), Säure, Dämpfe, Gase usw.

Hieraus ergibt sich die Einteilung unseres Themas. Wir haben zu besprechen: Sind die Brillenträger erhöht gefährdet? Schutz gegen Augenverletzungen; Lichtschutzbrillen, und zwar Sonnenbrillen, Fliegerbrillen, Schneebrillen; Staub- und Sandbrillen; Luftzug- und Luftdruckbrillen; dazu kommen noch Schutzbrillen für Beobachter an Schlitzen, Waffenmeister-Schutzbrillen und Gasmaskenbrillen.

a) Sind die Brillenträger erhöht gefährdet?

Unter den Soldaten im Felde sind viele Brillenträger, viel mehr als zur Friedenszeit, da während des Krieges noch viele Männer, die wegen Refraktionsanomalien als dienstuntauglich bezeichnet waren, nun doch noch eingestellt wurden. Weigelin[1]) hat versucht, die Anzahl der Brillenträger prozentualisch zu bestimmen. Er fand im Felde bei einer gemischten Truppenabteilung in der Stärke von 11000 Mann 381 = 3,5%, die Brillen trugen, ohne die Offiziere. Bei vielen Truppenteilen ist das Prozentverhältnis noch viel höher gewesen,

Nun ist jede Brille im gewissen Sinne eine Schutzbrille, sie schützt gegen Licht, Staub, Luftdruck und Fremdkörper; es ist bekannt, daß Brillenträgern viel seltener ein Fremdkörper in die Augen fliegt als denen mit unbewaffneten Augen. Nichtsdestoweniger ist derjenige, der ohne Brille gut sieht, besser daran: Die Brillen laufen an, beschlagen, leiden durch Schmutz, Staub, Nässe und Schweiß in ihrer Durchsichtigkeit, sie können verlorengehen oder zerbrechen und machen so den Träger vorübergehend hilflos. Daß andererseits die Brillenträger im Kriege in erheblich höherem Maße etwa Verletzungen ihrer Augen durch Zerspringen der Gläser ausgesetzt sind, kann man nicht behaupten.

Natürlich ist gegen Volltreffer, größere Splitter oder Massen, schwere Stöße usw. eine gewöhnliche Brille kein ausreichender Schutz, wenn auch ihre Fassung wie auch das Glas die Gewalt etwas verringern kann. Solche schweren Traumen, die dem Auge unbedingt verhängnisvoll werden, werden höchstens etwas gemildert, und es können auch natürlich Bestandteile der Brille in die Tiefe mitgerissen oder geschleudert werden. Einige Fälle dieser Art hat Elschnig[2]) gesammelt, doch kommt auch er auf Grund dieser Rundfrage zu dem Ergebnis, daß Schädigungen durch Brillen eine seltene Ausnahme sind. Solche Verwundungen sind im Vergleich zu der sehr großen Zahl der Brillenträger nicht häufig vorgekommen. Auch bei solchen schweren Verletzungen ist in der großen Mehrzahl die Brille und das Glas eher weggeschleudert worden. Kriegsverletzungen (wie übrigens auch solche im Frieden) durch Brillensplitter, gehörten in der deutschen Armee glücklicherweise zu den Seltenheiten. Nachdrücklich ist die außerordentliche Seltenheit von Brillenglasverwundungen auch in der Diskussion der Kriegstagung 1916 in Heidelberg von Krückmann und von v. Heuse betont worden.

Wir wissen seit langem, daß Augenverletzungen durch Zerbrechen von Brillengläsern selten sind. Stephenson[3]) z. B. teilt mit, daß er in 25 Jahren nur zwei Brillenglasverletzungen sah. Lauber fand in Wien fünf derartige Fälle unter 30000 Patienten. Die Ursache solcher Unfälle waren: Eisenbahnunfälle, Explosion von Azetylenlampen, chemische Explosionen, Anprall gegen harte Gegenstände, Schlag, Stoß und Schuß.

Immerhin hat man gut daran getan, seit langem nach sog. „schußfesten" Brillen zu suchen. Oppenheimer[4]) sagt darüber: „Für gewisse Fälle (Sport, Krieg usw.) empfiehlt es sich, möglichst dicke Gläser zu nehmen, und zwar solche aus Bergkristall (oder Kieselgur). Gewöhnliches Glas springt in tausend Stücke, wenn es getroffen

wird, während diese Gläser nur einen Sprung davontragen, zum mindesten nicht derartig zersplittern". Solch besonderes Mineral konnte aber im Kriege natürlich für eine Massenverwendung nicht in Betracht kommen; über Versuche nach dieser Richtung ist man nicht hinausgekommen. Aber die letzten Jahre haben doch sehr beachtenswerte Fortschritte mit künstlichem Material gebracht. Wir werden uns unter 2 noch näher mit einem schußfesten, nicht splitternden, durchsichtigen Stoff beschäftigen, dem Zellon.[5]) Nun ist es neuerdings der Firma Nitsche & Günther in Rathenow gelungen, das Zellon zu schleifen, so daß daraus Brillengläser mit optischer Wirkung hergestellt werden können. Diese Zellon-Brillengläser haben, da der Brechungsindex des Zellons fast genau derselbe ist, wie der des Tafelglases, dieselben Krümmungen wie gewöhnliche Brillengläser. Solche Brillengläser splittern nicht, sie können sich höchstens verbiegen oder zerrissen werden.

Wenn in anderen Ländern[6]) diskutiert worden ist, ob es überhaupt ratsam sei, Brillenträger in die Armee einzustellen, so könnte das nur für Verhältnisse gelten, wo normalsichtige Leute mit guter Sehschärfe in solcher Fülle zur Verfügung stehen, daß die Armee ihren vollen Bedarf, auch an Ersatzmannschaften, mit ihnen decken kann. Für unsere Verhältnisse, wo zur Verteidigung des Vaterlandes jeder irgendwie Taugliche herangezogen werden mußte, ist einfach mit der Notwendigkeit zu rechnen gewesen, alle irgendwie durch Gläser korrigierbaren Leute einzustellen. Sie haben in allen Stellungen und Verwendungen Ausgezeichnetes geleistet, und wenn wir fragen, ob abgesehen von den obenerwähnten gelegentlichen Unannehmlichkeiten im Vergleich zum unbewaffneten Auge der Gläserträger erhöht verletzungsgefährdet war, so müssen wir sagen: Der Schutzwert der Brille ist im modernen Kriege mit den zahllosen kleinsplittrigen Verletzungen wesentlich größer als ihre Gefährlichkeit beim Zerspringen der Gläser.

Über Bestrebungen, den Schutzwert der korrigierenden Brillen für die Armee noch zu erhöhen und zu verallgemeinern, ist bereits in dem einleitenden Kapitel dieses Buches von Axenfeld berichtet worden.

b) Schutz gegen Augenverletzungen.

Es ist eingangs ausgeführt worden, daß und weshalb Verletzungen der Augen durch kleine hineingeschleuderte Fremdkörper so häufig sind. Das wissen wir schon aus allen möglichen Zweigen der Industrie. Die „Arbeiterschutzbrillen" spielen deshalb eine große Rolle. Z. B. im Jahre 1897 kamen nahezu 3000 Augenverletzungen in Deutschland vor = $^2/_3$% aller Unfälle, die eine Erwerbsunfähigkeit von über 13 Wochen bedingten. Es ist zu berechnen, daß diese Augenverletzungen in diesem einen Jahre dem Reiche über 5 Millionen Mark gekostet haben.

Der Verband der deutschen Berufsgenossenschaften schreibt dem Arbeitgeber vor: „Bei allen Arbeiten, die ihrer Natur nach zu Augenverletzungen leicht Veranlassung geben können, sind den damit beschäftigten Personen geeignete Schutzmittel (Brillen, Masken, Schirme) zur Verfügung zu halten." A. v. Szily[7]) verlangt solchen Schutz für Offiziere und Mannschaften in besonders gefährdeten Stellungen, in Kampfhandlungen, beim Anlegen von Sprengschüssen, überhaupt beim Arbeiten mit Sprengstoffen, auch daheim; er erwähnt auch die in den fremden Armeen gemachten Versuche. Eine große Zahl von Modellen finden sich bei Wagenmann[8]) zusammengestellt und abgebildet.

Alle diese Schutzapparate, soweit sie sich gegen Augenverletzungen bei der Arbeit richten, haben sich bisher bei der Arbeiterschaft keiner großen Vorliebe zu erfreuen gehabt. Entweder ist das Material nicht durchsichtig genug, wie bei dem Zelluloid, das leicht milchig und trübe wird, oder bei dem Marienglas, das außerdem zu brüchig ist, oder, wie bei den Gitter- und Netzbrillen, die Maschen stören das feinere Sehen.

So war es auch im Kriege. In den ersten Kriegsjahren sind Schutzapparate gegen Augensplitterverletzungen so gut wie nicht verwendet worden. Als der Stahlhelm eingeführt wurde, wurde die Krempe zum Schutz der Augen schräg nach abwärts gerichtet, was manchen seitlichen Splitter abgefangen haben mag, nach vorn aber nur wenig schützte. Dann haben sich zwei neue Erfindungen allmählich eingebürgert, die für die Zukunft wohl noch mehr versprechen, zwei nicht splitternde und doch durchsichtige Stoffe.

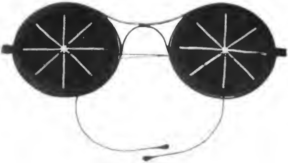


Abb. 30. Gitterbrille.

Der erste Stoff ist das „Zellon", ein Zellulosederivat, das dem Zelluloid nahesteht und mit diesem den Vorzug hat, daß es nicht splittert, sich jedoch von diesem durch die Eigenschaften unterscheidet, daß es nicht explosionsfähig ist und durch Säure und Gase nicht angegriffen wird, ferner noch eine größere Gleichmäßigkeit in Lichtdurchlässigkeit aufweist als Zelluloid. Es ist deshalb vielfach in Schutzbrillen verwendet worden. Schon im italienischen Kriege in Tripolis hat es sich in Brillen gegen die Sandstürme in der Wüste sehr bewährt[9]).



Abb. 31. Schlitzbrille.

Ebenso ist das Zellon in Autobrillen gegen Luftdruck, in Gasmasken, in Luftschiffen usw. eingefügt worden; da es in allen Farben herstellbar ist, so eignet es sich auch zu Brillen gegen intensives Licht.

Der zweite Schutzstoff ist das Triplexglas der Firma N. Kinon in Aachen[10]). Das Triplexglas wird durch Vereinigung zweier Scheiben in Tafel- oder dünnem Spiegelglas mittels einer Zwischenscheibe von besonders geeignetem, sehr durchsichtigem Zelluloid hergestellt. Eine Scheibe von solchem Glas springt wohl bei Erschütterungen und Schüssen, sie splittert jedoch nicht und macht deshalb keine

Glassplitterverletzungen. Triplexglas wird eingefügt in Auto- oder Schießbrillen, als Autoscheiben in Wagen, als Schiffs- und Eisenbahnscheiben usw.

Gegen von außen eindringende Splitter sind noch andere Schutzbrillen noch mehr bewährt, und zwar stenopäische Gitter- und Schlitzbrillen (Abb. 30 u. 31).

Besonders im Hochgebirgsdienst verletzen die von den Felsen abspringenden Steinteilchen die Augen der Umherstehenden in sehr großer Anzahl. Da griff man anfangs zurück auf die Drahtgitterbrillen, wie sie die Steinklopfer an den Chausseen seit alters her benutzen. Mehr noch hat sich, soweit sie zur Verfügung stand, eine Schlitzbrille, soviel ich weiß, zuerst in Österreich, dann in Frankreich und auch in Deutschland bewährt, die zuerst für Automobilfahrer angegeben war[11]). (Abb. 31).

Sie besteht beiderseits aus gewölbten Platten von Eisenblech, die vorne vernickelt sind. Die Platten sind eingefaßt und umbunden von weichem Leder, das unten für die Nase einen Einschnitt hat. Seitlich befinden sich zwei Gummibänder, die am Hinterkopf durch eine Schnalle vereinigt werden, zur Befestigung des Apparates.

Jede Eisenplatte hat nur drei stenopäische Spalten. Die erste läuft in horizontaler Richtung etwas unterhalb der Mitte, ist 45 mm lang und 1 mm breit; die zweite Spalte schneidet diese im rechten Winkel, vertikal verlaufend im inneren Drittel der Platte, ca. 33 mm lang. Die dritte Spalte umläuft schräg nach außen unten, ungefähr im Winkel von 10° von der horizontalen, aber diese und die vertikale nicht berührend, sondern etwa 5 mm von ihr ab beginnend. Sie ist 25 mm lang.

Wenn man die Brille aufsetzt, so ist man wirklich überrascht, wie man nach fast allen Seiten durch die wenigen Spaltöffnungen einen freien Überblick hat.

Nur der Blick nach innen unten, entsprechend der Konvergenzbewegung, ist etwas beengt. Vielleicht wäre es ganz gut, den dritten Schlitz nicht nach außen unten, sondern nach innen unten verlaufen zu lassen.


Abb. 32. Gittermaske.

Sie ist auch zu verwenden, um Schutz gegen Blendung zu gewähren. Wir wissen, wie sehr die Augen der Flieger, noch mehr die der Fliegerbeobachter, durch Blendungen zu leiden haben.

Auch als Schneebrille eignet sich diese Brille sehr gut.

Unsere Brille hat aber vor diesen noch den großen Vorteil, daß sie eine „feste Brille" ist, die schon manchem heftig anprallenden großen und kleinen Splitter standhalten wird und, wenn sie einreißt, nicht splittert.

Gegen die Kraft von Metallsplittern, welche durch Explosion verstreut werden, genügen auch die eben genannten Schlitzbrillen aus Blech nicht. Dagegen versuchte man neue Gitterbrillen. Sie unterscheiden sich von den erstgenannten durch wesentlich stärkere Konstruktion und dadurch, daß der Schutz des Apparates, so kann man sie wohl nennen, sich auch auf Stirn, Schläfen und Mund und Kinn, also eigentlich das ganze Gesicht, erstreckt. Daß auch in den feindlichen Armeen ebensolche Versuche gemacht worden sind, dafür sei als Beispiel das Bild beiliegender Gittermaske wiedergegeben, wie sie von englischer Seite angefertigt wurde. (Abb. 32.)

Sie besteht aus einer festen Eisenplatte, 15 cm lang und 10 cm hoch, die so gebogen ist, daß sie sich um die Augen, über die Nase und seitlich bis an die Schläfen legt. Innen und außen ist sie mit Leder überzogen. Die ovalen Ausschnitte für die Augen sind wiederum mit dünnen Eisenplatten verlegt, die fünf horizontal verlaufende enge Spalten zum Sehen besitzen. Unterhalb der Augenausschnitte setzt ein dichtes Gewebe von Panzerketten, wie von einem alten Panzerkettenhemd, an,

über Mund und Kinn herabhängend. Denkt man sich dazu einen Stahlhelm getragen, so erinnert das Ganze sehr an die Rüstung der alten Ritter im Turnier. Man kann sich leicht vorstellen, daß der Apparat nicht nur gegen Stein- und Granatsplitter am Kopfe schützt, sondern auch manchen Hieb, Stich und Schuß abzuhalten oder wenigstens abzuschwächen imstande sein wird.

Die Brille hat den Nachteil, daß sie sehr schwer ist. Die Gitterbrille in meinem Besitz hat das stattliche Gewicht von 280 g ohne die Befestigungsriemen, während die Brille I (Abb. 31) nur 17 g wiegt. Ähnliche Drahtnetz-, Gitter- und Schutzvisiervorrichtungen sind noch vielfach versuchsweise an den Stahlhelmen angebracht worden. In größerem Umfange eingebürgert haben solche Modelle sich in der deutschen Armee nicht; auch in den anderen Ländern werden sie nicht allgemein Verwendung gefunden haben.

Seit Mai 1916 ist vom Sanitätsamt eine Schutzbrille für Beobachter an Sehschlitzen von Beobachtungsständen geschaffen worden. Diese zierliche gute Brille hat birnförmige Scheiben aus Zellon. Sie sind eingefaßt in Hüllen von festem Leder, die dicht anschließen.

Hierher gehören auch die „Steinklopferbrillen", die im Kriege von dem Hauptsanitätsdepot offiziell ausgegeben worden sind. Sie bestehen aus feinerem, bläulichem Drahtgeflecht, das über den Augen halbkugelig gewölbt ist. Sie sind eingefaßt von Leder, das sich dicht an Stirn, Schläfe und Wange anlegt, und werden mit Bändern am Hinterkopf geknüpft.

c) Schutz gegen Kälte.

Auch bei Kälteeinwirkung, besonders im Hochgebirgskriege, sind die Augen geschädigt worden. VON HERRENSCHWAND[12]) in Innsbruck berichtet über einige seit dem Beginne des Krieges mit Italien beobachtete Fälle von schwerer Hornhauterkrankung. Sie war durch ein eigenartiges klinisches Bild ausgezeichnet, ihre Deutung machte anfänglich Schwierigkeiten.

Übereinstimmend wurde von den acht erkrankten Militärpersonen als schädigende Ursache der Umstand angegeben, daß sie in ihren Höhenstellungen von etwa 2000 m durch längere Zeit ununterbrochen dem grellen Sonnenlichte und einer blendenden Schneefläche ausgesetzt waren.

Vorerst trat meist durch einige Tage starkes Brennen und Tränen der Augen ein, bald darauf heftige Schmerzen, die sie dienstunfähig machten.

Im Gegensatze zur Ophthalmia nivalis trat in Verfassers Fällen die schwere Hornhautschädigung in den Vordergrund. In allen Fällen war der erkrankte Bezirk in der Hornhautmitte gelegen und, außer in zwei Fällen, in denen der Bereich der Hornhauterkrankung eine mehr kreisrunde Gestalt besaß, war in den anderen die längliche Form desselben auffallend. Eigentümlich war die scharf umschriebene Abgrenzung des erkrankten Gebietes zur übrigen normalen Hornhaut, die in einer Eindellung oder muldenförmigen Vertiefung bestand. Die entzündlichen Veränderungen beschränkten sich im Bereiche der Hornhautmitte, entsprechend der infolge der Blendung nur schmal geöffneten Lidspalte, auf einen horizontalen, schmalen, bandförmigen Bezirk, der nach außen hin gegen die Peripherie etwas scheibenförmig sich verbreiterte. In erster Linie war das Hornhautepithel geschädigt: zarte Trübungen, deutliche Abschilferung, stellenweise wiederholt rezidivierende Blasenbildung. Bei den schwereren Fällen auch in den tieferen Hornhautschichten intensive, meist aus kleinen weißen Pünktchen zusammengesetzte Trübung.

In ätiologischer Beziehung glaubt Verfasser, daß die entzündlichen Veränderungen an den Augen nicht allein durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen zustande kommen, sondern daß es nicht ausgeschlossen ist, daß in seinen Fällen die Hornhautveränderungen als Folgen einer direkten Kälteeinwirkung anzusehen wären. Der bei angestrengter Beobachtung gewiß seltenere Lidschlag vermag die Oberfläche

des Auges nicht mehr vor Abkühlung zu schützen, als schädigende Momente kommen hinzu die austrocknende Eigenschaft der verdünnten Luft in diesen Höhenregionen, sowie eine erhöhte Verdunstung der Tränenflüssigkeit infolge der Kälte und der häufigen Stürme.

Bei der Behandlung dieser Fälle leistete die von LEOPOLD MÜLLER angegebene gelbe Präzipitatsalbe mit 10% Zusatz von Perubalsam wesentliche Dienste.

Solche Schädigungen der Augen durch Kälte sind seit langer Zeit bekannt. GARDNER[13]) berichtete schon 1871 über eine Anzahl solcher Fälle bei Indianern, und 1872/73 sind bei den Teilnehmern der Polarexpedition Hornhautschädigungen gemeldet worden. Sie finden sich auch nicht selten bei der Schneeblindheit. STRADER[14]) glaubt, daß, wenn man Schneeblinden Fluoreszinlösungen einträufelt, solche Hornhautdefekte sehr häufig zutage treten werden. SATTLER teilt einen Fall mit von Hornhauttrübung infolge von 30° unter Null; FREYTAG[15]) einen ähnlichen Fall.

Es sei übrigens bemerkt, daß die Wissenschaft noch nicht imstande ist, genau zu entscheiden, was in solchen Fällen von Augenschädigungen auf Rechnung der Kältewirkung und was auf Rechnung der Blendung (ultraviolette Strahlen), oder der wasserarmen Luft oder der austrocknenden Winde zu setzen sei. Nach HERTEL sind Hornhauterfrierungen sehr selten.

Zur Verhütung wird es erforderlich sein, sich dem Augenrand dicht anfügende Lichtschutz- oder Schneebrillen tragen zu lassen (s. hinten).

d) Schutz gegen Schneeblindheit (Ophthalmia nivalis).

Über Schädigungen der Augen durch Blendung im Schnee wird uns seit ältester Zeit berichtet. XENOPHON schreibt in seiner Anabasis, daß auf dem Zuge durch Armenien am oberen Euphrat nach Schneefall einige von den Soldaten zurückblieben, die infolge des Schnees das Augenlicht verloren hatten. Es war ein Schutzmittel dagegen, wenn man etwas Schwarzes vor Augen hatte. Geschichtlich wird uns ferner mehrfach berichtet, wie Heere beim Übergang über beschneite Pässe an heftigen Augenerkrankungen zu leiden hatten.

Seit uralten Zeiten ist die Schneeblindheit den nordischen Völkern bekannt, und sie haben selbständig Schutzapparate dagegen gefunden. Die Eskimos können nicht ohne Schneebrillen auskommen, und diese geben sie sogar ihren Verstorbenen mit in das Grab als notwendigstes Requisit.

Durch die Polarexpeditionen, den Hochgebirgs- und Wintersport ist die Schneeblindheit auch bei uns genügend bekannt geworden. Es existiert eine reiche augenärztliche Literatur darüber, so daß wir die Krankheit gut kennen und sie zu verhüten gelernt haben. Das hat sich auch im Hochgebirgsdienst im Kriege gezeigt. Die Schneebrillen waren dort unentbehrlich, keiner kam ohne sie aus, und sie haben sich bewährt, so daß Massenerkrankungen, wie in früheren Feldzügen, nicht gemeldet worden sind.

Während die Ansichten der Autoren darüber, welche Strahlenarten das innere des Auges und den hinteren Abschnitt zu schädigen imstande sind, noch recht verschieden sind, dürfen wir wohl die Entzündungen des vorderen Augenabschnittes, der Bindehaut und der Lider den kurzwelligen Strahlen zuschreiben.

Die kurzwelligen, ultravioletten Strahlen sind dem Auge bekanntlich nicht mehr sichtbar, sie sind aber chemisch wirksame Strahlen. Wir pflegen unter ihnen wieder drei Abteilungen zu machen: 1. Strahlen von 400—375 μμ Wellenlänge; sie erzeugen Fluoreszenz der Linse und der Netzhaut, sie erreichen also sicher die Netzhaut; 2. von 375—320 μμ; sie werden zum größten Teil von der Linse absorbiert; und 3. von 320 μμ und weniger; sie werden vom äußeren Auge absorbiert und gehen nicht durch die Hornhaut hindurch. Diese letzteren sind es hauptsächlich, welche die Ophthalmia nivalis machen, gegen sie haben sich also auch die Schneebrillen zu wenden.

Zu der Schneeblendung trägt der Sonnenschein sehr bei, ebenso die Höhenlage. Nach BIRCH-HIRSCHFELD[16]), VOGT[17]), BEST[18]) u. a. nimmt mit zunehmender Höhe über dem Meeresspiegel der Gehalt der Sonnenstrahlen an ultravioletten Strahlen sehr zu.

Auch die Jahreszeit spielt eine Rolle. Nach VOGT läßt die Luft im Herbst die meisten ultravioletten Strahlen durch, auch im Winter mehr wie im Sommer, entsprechend der größeren Reinheit der Luft in diesen Jahreszeiten.

Wie schon erwähnt, finden sich die ältesten Schneebrillen bei den Bewohnern der Polarregionen. Die Eskimos tragen Schneebrillen aus Holz, Leder oder Seehundsrippen, welche entsprechend der Lidspalte ein rundes Loch oder eine längliche Spalte haben.

Auf der Tibetebene werden Brillen aus dichtem Haargeflecht getragen, aus Ochsenschwanzhaaren.

Dann kamen grüne, blaue und graue Schutzbrillen nacheinander als Schneebrillen auf. Alle diese helfen wohl etwas gegen die Blendung, richten sich jedoch nicht gegen das Grundübel, gegen die ultravioletten Strahlen. So hat sich denn auch praktisch ergeben, daß solche Vorrichtungen gegen Schneeblendung nicht ausreichen, besonders bei Polarexpeditionen. Z. B. hatte Amundsen, der anfangs Eskimobrillen trug, sehr unter Schneeblindheit zu leiden, ebenso Shakleton und Prestired, letzterer auch trotz Einfügung eines rauchgrauen Glases in die Spaltöffnung.

Gegen diese sind die Glassorten Euphos, Enixanthos und Hallauerglas konstruiert worden, die auch viel getragen worden sind. (Näheres s. im folgenden Kapitel.)

Vom Hauptsanitätsdepot sind zwei Sorten Schneebrillen verteilt worden. Die erste Sorte ist 1914 eingeführt worden. Sie hat große, runde, leicht graue Gläser in schwarzem Metallring. Daran schließt sich ein dichtes schwarzes Drahtgeflecht wie bei den Steinklopferbrillen, das in Leder eingefaßt ist. Diese Brille hat sich wenig bewährt. Sie ist durch eine 1915 eingeführte bessere Schneebrille ersetzt worden, die besonders für die Kämpfer in Rußland ausgegeben worden ist. Diese besitzt ein gebogenes gelb-grünes Glas (Hallauer), die breite schwarze Metallfassung hat seitlich nur kleine hufeisenförmige Lüftungen ohne Kappen. Schmale Plüscheinfassung, die sich dicht an die Umgebung des Auges anlegt.

e) Schutz gegen Sonnenblendung.

Wer in den Tropen war, weiß, wie sehr die Augen bei greller Beleuchtung zu leiden haben. Zwar haben wir einen Lichtregulierungsapparat im Auge, indem die Pupille bei dunklem Licht weit, bei heller Beleuchtung automatisch eng wird und also weniger Licht durchläßt, aber die Leistung dieser Vorrichtung ist beschränkt, und auch bei engster Pupille kann die Belästigung durch diffuse Blendung sehr groß sein. FRÖBE berichtet über häufig auftretende Hemeralopie in Indien, für die er Blendung verantwortlich macht. JAEGER berichtet über einen Fall von zentralem Skotom bei einem Afrikareisenden infolge von Blendung durch den Lichtreflex des Wüstensandes, ZADE[19]) über einen Offizier, der in den Tropen durch Blendung ein Skotom bekam. In tropischen Klimaten[20]) sind es nicht nur die ultravioletten Strahlen, welche wirksam sind, sondern alle Helligkeitsstrahlen in gleicher Weise. Gerade in den Tropen ist ein Licht, das besonders reich an Lichtstrahlen aller Wellenlängen ist. Nach HERTEL[18]) wirken alle Strahlen in gleicher Weise auf den Organismus ein, der Gehalt an physiologisch wirksamer Energie ist nur insofern eine Funktion der Wellenlänge, weil er von der Gesamtintensität der Strahlung abhängt, die in den einzelnen Abschnitten des Spektrums sehr abwechselnd ist und weil die Aufnahmemöglichkeit der Strahlen durch die Gewebe im umgekehrten Verhältnis zu der Wellenlänge steht.

Nach BIRCH-HIRSCHFELD ist es unrichtig, die Wirkung des ultravioletten Lichtes in einen Gegensatz zu derjenigen des violetten und blauen Lichtes zu setzen. Eine scharfe Grenze zwischen kurzwelligem und langwelligem Licht gibt es nicht. Diese Grundsätze müssen wir auch bei der Auswahl der Brillen gegen Sonnenblendung berücksichtigen. Sowohl die leuchtenden wie die ultravioletten Strahlen können eine Schädigung der Netzhaut bewirken.

Die ältesten Schutzgläser gegen Blendung waren grün; sie sind schon 1716 von CHR. G. HERTEL[21]) angegeben und empfohlen worden.

1858 empfahl Böhm[22]) die blauen Brillen, die sich rasch einbürgerten und bis vor Jahrzehnten die herrschenden waren. Sie sind erst in neuester Zeit mit Recht mißkreditiert worden.

Eder und Valekta wiesen nach, daß blaue und violette Gläser nicht nur ultraviolette, sondern auch blaue und violette Strahlen größtenteils durchlassen. Auch nach Hallauer[23]) und Schanz und Stockhausen eignen sich die blauen Gläser infolge ihrer Durchlässigkeit am wenigsten als Blendungsschutz gegen Tageslicht.

Auch Birch-Hirschfeld schreibt, daß sie unzweckmäßig sind und am besten ganz beiseite gelassen werden.

Die viel gesehenen gelblich und gelbgrünen Gläser richten sich hauptsächlich gegen die kurzwelligen Strahlen (Euphos, Hallauer, Enixanthos).

Es darf wohl angenommen werden, daß die gleichzeitige Absorbtion aller Strahlenarten, der kurzwelligen, leuchtenden und der langwelligen, am besten durch rauchgraue Gläser bewirkt wird. Birch-Hirschfeld hebt hervor, daß sie das sichtbare Spektrum schwächen, nach Vogt ist dies der Fall für alle Strahlengattungen. Auch Best hält sie für die besten Gläser gegen Blendung. Stock bezeichnet sie geradezu als ideale Schutzgläser, da sie die Farbwerte richtig wiedergeben und die Augen in einen Zustand versetzen, der dem des Dämmerlichtes am nächsten kommt.

f) Fliegerbrillen.

An die Brillen gegen Blendung schließen sich die Fliegerbrillen dicht an. Da die „Blendung im Fliegerdienst" im folgenden Kapitel besonders behandelt wird, können wir hier über die Schädigungen der Fliegeraugen durch Blendung rasch hinweggehen. Es sei nur hervorgehoben, daß im Kriege in keiner Abteilung mehr mit Schutzbrillen ausprobiert und experimentiert worden ist, wie bei den Fliegern.

Aber hier kommen nicht nur die Wirkungen der Blendung in Betracht, die von Zade u. a. beschriebenen peripheren Ringskotome, sondern bei Flügen im Freiballon, besonders in großer Höhe, haben diejenigen Teilnehmer, welche ihre Augen nicht geschützt hatten, stets heftige Entzündungen der äußeren Augen zu beklagen gehabt.

Auch der Luftzug und -druck bei dem raschen Dahinfliegen rötet das Auge stark, ähnlich wie bei Automobilfahrern. Der Luftzug wird noch verstärkt durch den meist vor dem Insassen angebrachten Propeller. Schon aus diesem Grunde wird es wohl von jedem Flieger als eine Unmöglichkeit bezeichnet, einen längeren oder raschen Flug ohne Schutzbrille zu machen. Hier kommen hauptsächlich dieselben Brillen in Betracht, wie für die Automobilfahrerei, Brillen, die es in unzähligen Variationen gibt. Dagegen verhalten sich die Flieger den farbigen Schutzbrillen gegenüber zunächst ablehnend, sie kommen erst zu ihnen, gezwungen durch die Schädigung der Augen durch Blendung.

Der Flieger lebt unter sehr wechselnden Verhältnissen, rasch von der Tiefe in die Höhe kommend, aus Kälte in Wärme, über Schneefelder hineilend, über spiegelndes Wasser gleitend und auch leicht sich Splitterverletzungen aussetzend. Es können ihm Staub, Öl, Benzin und Insekten in das Auge kommen. Es kommen also eigentlich auch alle bisher genannten Schutzmaßregeln für die Augen für ihn in Betracht.

Was nun die farbigen Brillen für Flieger anbetrifft, so berichtet zuerst Flemming, daß er sich bei Freiballonhöhenfahrten Brillen mit Euphosgläsern bedient habe und daß sich diese ausgezeichnet bewährt hatten.

Ähnlich den Euphosgläsern sind die Hallauergläser, bei denen etwas Rauchgrau dem Gelbgrün beigemengt ist.

Dieselben Eigenschaften haben die Enixanthosgläser von Rodenstock in München.

Nachdem VOGT gezeigt hatte, daß auch die ultraroten Strahlen schädlich sind, lag es nahe, deren Bekämpfung vorzunehmen. Es ist dies hauptsächlich durch die Crookesschen[24]) Arbeiten erreicht worden. Die Crookes-Gläser Nr. 150 u. 158 eignen sich für Flieger ganz besonders, sie absorbieren einen Teil der ultraroten und fast vollständig die ultravioletten Strahlen. Ihre Färbung ist nur gering.

Von Gebrüder BARRASCH ist eine Militärbrille mit auswechselbaren Gläsern patentiert worden (D. R. G. M. 618877/42 h., eingereicht 21. Okt. 14, veröffentlicht 16. Nov. 14). Die Gläser können in der Fassung leicht ausgewechselt werden, und zwar rot gegen die Wirkung von Scheinwerfern, gelbgrün gegen Schnee, blau oder grau gegen Staub usw.[25]).

Man hat auch zu Doppelgläsern gegriffen. Von den farblosen Gläsern lassen sich im Bedarfsfalle farbige mit einem Gelenk daran verbundene vorklappen. So hat H. SCHUMANN eine Brille mit in der Mitte teilbaren Gläsern patentieren lassen. OSKAR HAUG hat eine Fliegerbrille angegeben, bei der die farbigen Schutzgläser durch eine mit einer Hand zu öffnende Feder festgehalten werden. Bei Auslösung dieser Feder klappen die farbigen Gläser von selbst infolge einer zweiten Feder nach außen.

Besser sind wohl die Brillen mit einem Glas, das farblose und farbige Partien in sich allein enthält. Da die Blendung mehr von oben wie von unten kommt, so hat man den farbigen Teil nach oben verlegt. Anfangs belegte man den oberen Teil der Brille wohl auch mit Email, oder wählte stark grünes Glas, aber der scharfe Übergang vom oberen Teil zum unteren wirkte sehr störend.

Einen bedeutenden Fortschritt brachte die Erfindung von ZADE. Diese Brille hat Gläser mit abgestufter Lichtdurchlässigkeit, und zwar derart, daß ein in der Mitte befindliches gelbes Glas, welches die Forderung nach besserer Sehleistung erfüllt und gleichzeitig Schutz gegen Blendung gewährt, nach unten zu in Fensterglas übergeführt wird, während es nach oben zu allmählich in dunkles Rauchgrau übergeht. Die Brille wird von den Zeißwerken in Jena hergestellt (Näheres darüber siehe im folgenden Kapitel).

Ein anderes Prinzip verfolgt die Fliegerbrille von A. LÖWENSTEIN (Prag): Möglichstes Auslöschen der Umgebung durch Vorsetzen eines Lichtfilters von der Komplementärfarbe des Hintergrundes.

Ganz besonders aussichtsvoll erscheint die Anwendung dieses Prinzips für den Fall, daß der Hintergrund möglichst gleichmäßig und hell gefärbt ist. Praktisch handelt es sich demnach um die Sichtbarmachung bei blauem Himmel. Wenn wir durch einen Lichtfilter von der Komplementärfarbe des Himmelsäthers diesen möglichst auslöschen, wird zwar auch ein Teil der Lichtstärke des Flugzeuges absorbiert, doch wird der Helligkeitsunterschied zwischen Flugzeug und Hintergrund vergrößert, die Wahrnehmbarkeit erleichtert. Es ergab sich, daß schon mit einem Euphosglas Flugzeuge am Himmel leicht erkannt wurden, während das unbewaffnete Auge das Flugzeug noch lange nicht fand.

Verfasser hat dann durch spektroskopische Untersuchung des blauen Himmels an verschiedenen Tagen eine Durchschnittsfarbe bestimmt, welche von der Komplementärfarbe auszulöschen ist. Er hat sich dann an die Firma Zeiß in Jena gewandt, um Gläser zu bekommen, die die Komplementärfarbe des Himmelsäthers besitzen.

ZADE wendet sich gegen diese LÖWENSTEINschen Komplementärbrillen und hebt die Eigenschaft der Fliegerbrillen als Schutzbrillen hervor[26]), LÖWENSTEIN macht demgegenüber manchmal auf den besonderen Zweck dieser Brillen aufmerksam.

Nach HENKER sind in den Zeißwerken in Jena Orangefilter als geeignetste Fliegerbrillen hergestellt worden.

Es sind noch folgende Schutzbrillen offiziell vom Hauptsanitätsdepot verteilt worden.

g) Sandschutzbrillen.

Es liegen mir zwei Formen vor, die sich in braunem Pappkarton mit Aufdruck, wie die Überschrift, befinden.

Die erste Form ist eingeführt seit Januar 1915. Sie besitzt mattgraue Gläser, plan, die in einem Metallrahmen eingefügt sind. An diesen schließt sich eine Ledereinfassung, die sich dicht an die Haut in der Umgebung des Auges legt und die hinten am Kopf festgebunden wird.

Die Gegenden, wo die Sandstürme vorkommen, sind die heißen Zonen, da liegt das Leder der heißen Haut zu dicht an. Deshalb wurde eine zweite, luftigere Form 1918 eingeführt. Die Gläser sind dieselben, nur sind sie erheblich größer. Sie sind in weißes Blech eingefaßt, das breit ist, besonders nach den Schläfen zu, so daß die Brille weit von den Augen absteht. An der Schläfenseite beiderseits sind je 9 Luftlöcher eingefügt mit darüberstehenden Blechkappen, so daß die Löcher von vorn her gedeckt sind und nur schmale Ritzen seitlich und nach hinten zeigen. Die Blechkapsel ist am Rande, der sich der Umgebung des Auges anlegt, mit Plüsch schmal gefüttert. Sie wird ebenfalls mit Bändern befestigt.

Beachtung als Sand-, Schutz-, Säure- und Automobilbrille verdient noch das Patent von SCHRÖTTER, v. KRISTALLI und WANZ. Schutzbrille mit abrollbaren Schutzstreifen (O. P. 67614 vom 10. 9. 13[27]). Vor beiden Augen wurden Zelloidinstreifen ruckweise vorbeigeführt, die sich von Vorratsrollen ab- und über Verbrauchsrollen aufwickeln. Die Brille soll in dampf-, rauch- oder stauberfüllten Räumen, von Kraftfahrlenkern und von Fliegern getragen werden.

h) Gasmaskenbrillen.

Die in den letzten Jahren des Krieges vielfach verwendeten Gase gefährdeten auch die Augen in hohem Maße. Näheres darüber ist im VI. Kapitel dieses Bandes von Prof. JESS mitgeteilt worden. Die Gasmasken hatten deshalb nicht nur Schutz den Atmungsorganen, sondern auch den Augen zu gewähren.

Die anfangs dagegen verwendeten dichten Schleier brachten nicht den geringsten Nutzen.

Dann kamen Gesichtsmasken zur Verwendung, die von der Stirn bis unter das Kinn reichten und an Stelle der Augen Glasscheiben besaßen. Sie wurden mit Gummibändern, die über Schläfen und Scheitel gingen, befestigt. Diese Masken bestanden zuerst aus imprägnierten Gummistoff, später aus Schafleder.

Ein besonders störender Umstand bei den Gasmasken ist das so häufige Beschlagen des Glases. Glas ist ein schlechter Wärmeleiter, deshalb entsteht durch die warme Ausdünstung der Haut und die Atmungsluft bald eine erhöhte Temperatur hinter der schützenden Brille und das Mißverhältnis dieser zu der Temperatur auf der Außenseite des Glases führt zu Beschlägen des Glases. Das weiß man seit langem, deshalb muß eine gute Schutzbrille für ausreichende Lüftung hinter dem Glase durch seitliche Spaltbildungen sorgen. Dies ist aber bei den Gasmasken nicht möglich, da sie luftdicht abschließen müssen.

Es sind eine ganze Anzahl Vorschläge gemacht worden, um diesem Übelstande abzuhelfen. Zunächst sind Pasten angegeben worden, die das Beschlagen der Gläser verhindern, so z. B. die von KAMM, sie besteht aus Natronseife, Fett, Rizinusöl und Terpentin. Ähnlich ist die Seife von MURTHA und die Spiritusseife von WOLLBERG. Von LEHMANN ist zu gleichem Zweck ein Stift angegeben.

Ferner hat man die Sehöffnungen der Masken mit sog. Klarscheiben versehen, die jedoch mit der Zeit auch leicht verschmutzen und beschlagen.

Manchmal hilft es etwas, wenn man vor dem Gebrauch innen in die Maske einen Tropfen Wasser bringt.

Auch Brillen mit doppelten Gläsern sind erfunden worden. Zwischen den zwei Gläsern befindet sich eine hygroskopische Substanz oder ein luftleerer Raum oder man hat den Raum mit einem Ventilator versehen, der vom Mund aus durch einen Gummischlauch angeblasen wird.

Auch eine elektrische Heizung der Brillen hat man versucht.

Folgende Ausführung hat sich vielfach bewährt: Man brachte in der Maske, an den Schläfen Ausstülpungen aus Leder an, in die man mit dem Finger hineinfahren und so mit dem Leder von innen her, ohne die Maske zu lüften, die Scheiben abwischen konnte.

Am besten sind offenbar die zuletzt verwendeten Scheiben aus Zellon, das säurefest ist und nicht beschlägt.

In vergasten Geländen und Unterständen wurden Ärzte und ärztliches Hilfspersonal so ausgerüstet, daß sie dicht anschließende Schutzbrillen trugen, Klammern, um die Nase zuzudrücken, und einen Gummischlauch in dem Munde.

i) Waffenmeisterschutzbrille.

Sie ist bestimmt zum Augenschutz beim Schweißen und als solche vom Hauptsanitätsdepot ausgegeben worden. Dunkelviolette Gläser stecken in einer Blechhülle, die viele seitliche Luftöffnungen hat. Sie schließt dicht an und wird umgebunden.

Literatur.

[1]) WEIGELIN, Über die Häufigkeit der Brillenträger beim Feldheer. Württ. med. Korrespondenzbl. 1915 u. D. opt. W. 1917 S. 55.
[2]) ELSCHNIG, Ber. d. 40. Vers. Ophth. Ges. Heidelberg, 1916, S. 259.
[3]) STEPHENSON, Penetrating injury to eye from broken spectacle glass. The Ophthalmoskope. Okt. 1915 u. D. opt. W. 1915 S. 55.
[4]) OPPENHEIMER, Theorie und Praxis der Augengläser. Berlin, A. Hirschwald, 1904.
[5]) GREEFF, Zellon als Schutzstoff der Augen und Ersatz für Glas. D. opt. W. 1916 S. 602.
[6]) HARDY, Spectacled soldiers. The Boston Med. and Surgical Journ. 5. Aug. 1915 u. D. opt. W. 1917 S. 55.
[7]) A. V. SZILY, Atlas d. Kriegsaugenheilkunde 1917, S. 270. (Verlag F. Enke, Stuttgart.)
[8]) WAGENMANN, Verletzungen. Handb. Graefe-Saemisch, IX, 5. 2. Aufl. S. 59ff. 1910. (Literatur.)
[9]) GREEFF, Brillen und Schutzapparate aus Zellon usw. Ber. über d. 40. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
[10]) — Triplex, ein splitterfreies Schutzglas. D. opt. W. 1915 S. 6.
[11]) — Zur Kenntnis der stenopäischen Kriegsschutzbrillen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Jahrgang 1918.
[12]) HERRENSCHWAND, VON, Über Schädigungen der Hornhaut im Hochgebirgskriege. Zentralbl. f. prakt. Augenheilk. 1916, (Nov.-Dez.).
[13]) GARDNER, Amer. Journ. of med. Science 1871.
[14]) STRADER, The optical Record 1906.
[15]) FREYTAG, Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 (Juli-Aug.).
[16]) BIRCH-HIRSCHFELD, Arch. f. Augenh. Bd. 40, 58, 90.
[17]) VOGT, Arch. f. Augenh. Bd. 81.
[18]) BEST, Klin. Monatsbl. f. Augenh. Dez. 1907 Bd. 48.
[19]) ZADE, Arch. f. Augenh. Bd. 100 S. 129 u. D. opt. W. 1918 S. 220.
[20]) ELLIOT, The Ophthalmoskope. Febr. 1917.
[21]) HERTEL, Arch. f. Augenh. Bd. 88 S. 439.
[22]) BÖHM, Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 13 S. 471.
[23]) HALLAUER, Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 47 S. 721.
[24]) CROOKES, The Optician 1914. D. opt. W. 1917 S. 226.
[25]) Zeitschr. f. opt. Optik. Bd. 3 S. 52, 1916.
[26]) Klin. Monatsbl. f. A., 1919, Bd. 62.
[27]) D. opt. Wochenschr. 1916, S. 637.

XV. Blendung im Fliegerdienst.

Von Prof. Dr. Martin Zade in Heidelberg.
Im Kriege Stabsarzt d. L. I.

Für die hier zu schildernden Schädigungen der Augen durch Licht kommen nicht allein die Flieger in Betracht, sondern auch die Offiziere und Bedienungsmannschaften der Fliegerabwehrformationen.

Die Untersuchungen wurden im Frühjahr 1915 in einem Feldlazarett im Westen begonnen, zunächst innerhalb einer Division, konnten dann aber in einem ganzen Armeekorps ausgeführt werden. Weitaus die meisten Untersuchungen wurden in den Unterkunftsräumen der Formationen, in freien Schuppen oder in den Kasinos der betreffenden Abteilungen vorgenommen. Die zu den Gesichtsfeldprüfungen erforderlichen Hilfsmittel (schwarzes Tuch usw.) ließen sich leicht auf dem Pferde mitführen. Im Juli 1916 wurde ich zur Flakschule nach Ostende kommandiert und konnte dort einige hundert Personen z. T. wiederholt prüfen. Hier wurden die Untersuchungen in einer Revierstube vorgenommen, einige Flakbatterien wurden in vorderer Stellung aufgesucht und in ihren Unterkunftsräumen untersucht. Hier konnte ich mich eines von der Flakschule hergerichteten Perimeters bedienen. Endlich kamen auch zwei Marinefliegerabteilungen zur Untersuchung, eine in Ostende, die andere in Zeebrügge. Herbst 1917 konnte ich im Osten einige Fliegerabteilungen besuchen und größtenteils durchprüfen. Auch im Heimatgebiet wurden eine Reihe Personen einer Untersuchung unterzogen, und zwar in Speyer und in Germersheim.

Subjektive Schädigungen der Augen durch Licht, die den Befallenen selbst zum Arzt führten, kamen selten vor. Bei denjenigen Fliegern, welche ohne jede Brille fliegen und somit ihre Augen dem außerordentlich starken Luftzug aussetzen, treten verhältnismäßig geringe chronische Bindehautkatarrhe ein. Die Zahl dieser Flieger scheint nicht sehr groß zu sein, es nimmt überhaupt wunder, daß nicht jeder das unbedingte Bedürfnis nach einem Augenschutz hat. Bei einem kurzen Flug, den ich 1912 auf einem Wasserflugzeug vornahm und bei dem mir keine Brille zur Verfügung stand, belästigte mich das heftige, durch den Luftzug hervorgerufene Tränenfließen sehr stark, ein ununterbrochener Tränenstrom rann die Wangen herab. Allerdings war der Sitz auf dem noch recht unvollkommenen Flugzeug völlig frei im Gegensatz zu den neuzeitlichen, gut abschließenden Flugbooten.

Im weiteren Fortgang des Krieges und mit der stärkeren Inanspruchnahme aller Kräfte kamen häufiger Klagen über Blendungsgefühl vor, und es wurden auch später durchgehends Schutzbrillen mit gefärbten Gläsern bei Fliegern und Fliegerabwehrformationen getragen und dienstlich eingeführt*).

Sowohl die Flieger als auch die genannten Flakformationen setzen ihre Augen in hohem Grade dem hellen Lichte aus. In Betracht kommt hierbei vorwiegend helles diffuses Licht. Das direkte Sonnenlicht ist zwar beim Fliegen und beim Abwehrschießen äußerst lästig, es führt aber eben gerade, weil es als störend empfunden wird, kaum je zu zentralen Sonnenblendungen.

Das helle diffuse Licht führt im Fliegerdienst zum Auftreten von Skotomen, und zwar von Ringskotomen, die sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen: sie liegen meist sehr peripher, 35—50° vom Fixierpunkt entfernt, sie sind sehr schmal, meist relativ, und sie scheinen sehr lange Zeit bis zu ihrer Rückbildung bestehen zu bleiben.

Zur Aufdeckung der Skotome bedarf es einer sorgfältigen Untersuchung, guter Aufmerksamkeit des zu Untersuchenden und, wenn möglich, wiederholter Prüfung. Die Untersuchung kann vor einer schwarzen Wand in ½—1 m Entfernung vor-

*) S. a. Jess, Augenärztliche Kriegserfahrungen. Voßiussche Sammlg. Bd. 10 H. 3 S. 33.

genommen werden, am besten bewährte sich mir später ein Bogenperimeter von 50 cm Radius, das man sich unschwer mit Kramerschienen herstellen kann. Als Perimeterobjekt dient hierbei mit Vorteil ein am Ende eines schwarzen Stabes quer zu diesem aufgestecktes Kartonstreifchen, 1×8 mm groß.

Auch die zirkuläre Perimetriermethode, die von PRIESTLEY-SMITH angegeben und besonders von BIRCH-HIRSCHFELD ausgebildet und empfohlen ist, ist zweckdienlich, schon insofern es erwünscht ist, mehrere Methoden nebeneinander zu verwerten.

Die Skotome erscheinen vielfach als ganze Ringe, oft ist der Ring oben offen, und häufig tritt als erster Beginn eines Ringes nur eine Sichel im temporalen Teil des Gesichtsfeldes auf.

Durch die periphere Lage der Skotome und durch ihre meist sehr schmale Form kommt es, daß sie den Betreffenden nicht zum Bewußtsein kommen und daß sie erst bei der genauen Gesichtsfeldprüfung zutage treten.

Die Gesamtzahl der bisher (November 1918) Untersuchten beträgt, wie die Tabelle zeigt, 400, wovon 103 Flieger, die anderen 297 Personen des Flakdienstes*) waren.

Zahl der Untersuchten			Skotome haben	Prozent	Bemerkungen	
Flieger:	Abteilung H.	9	5	55		
	Artillerieflieger	11	10	90,9	Frühjahr 1915	
	Flieger 18	13	11	84		Westen
	Marinelandflieger	19	19	100		
	Seeflieger	10	10	100	Juli 1916	
	Abteilung K. b.	15	13	86		
	Abteilung K. pr.	16	15	93	Herbst 1917	Osten
	Fliegerschule G.	8	8	100	Fluglehrer	Heimat
	Einzelne	2	2	100		
	Zusammen	103	93	**90**		
Flak:	Maschinengewehr D.	10	4	40		
	Maschinengewehr W.	6	1	16,6	Erst kurze Zeit tätig	
	Ballonabwehr 1	57	13	22,8		
	Ballonabwehr 2	30	1	3,3	Erst kurze Zeit tätig	
	Flak Heimat	54	32	59	Vorwiegend Übungen, 1916	
	Flakschule	140	110	78		
	Zusammen	297	161	**45**		

Daß die Ringskotome durch Einwirkung diffusen Lichtes entstehen und daß, je länger jemand sich der Schädigung aussetzt, um so sicherer zu erwarten ist, daß er als Zeichen der Lichtblendung ein Skotom davonträgt, ist von vornherein anzunehmen. Der Zusammenhang findet seinen Ausdruck in der den Untersuchungsprotokollen entnommenen Beziehung zwischen der Dauer der Fliegertätigkeit und der Häufigkeit der Skotome. Die Aufzeichnungen darüber, wie lange der Untersuchte im Fliegerdienst ist, wurden von einem bestimmten Zeitpunkt ab regelmäßig gemacht.

Diese Zusammenstellung (s. S. 269) zeigt, daß bei den Fliegern die geringste Inkubationszeit, wenn dieses Wort gestattet ist und sinngemäß umgedeutet wird, 3 Wochen, bei Flak 1 Woche beträgt. Von beweisender Kraft ist dies nicht, denn die meisten im Fliegerdienste tätigen Personen sind wohl schon vor ihrer Einstellung in den eigentlichen Betrieb vielfach auf dem Flugplatz usw. tätig, so daß sich ein genauer Anfangstermin nicht sagen läßt. Ich fand z. B. bei einem Kollegen, der eine Zeitlang Arzt-

*) Flak — Flieger-Abwehr-Kanonen.

Dauer der Tätigkeit im Fliegerdienst	Ringskotom bei Fliegern vorhanden	Ringskotom bei Fliegern nicht vorhanden	Ringskotom bei Flak vorhanden	Ringskotom bei Flak nicht vorhanden
1 Woche . . .	—	—	1	—
2 Wochen . . .	—	—	1	3
3 „ . . .	—	—	3	1
4 „ . . .	3	—	3	4
5 „ . . .	1	—	—	—
6 „ . . .	—	—	2	5
7 „ . . .	—	—	1	—
2 Monate . . .	2	—	25	28
3 „ . . .	2	1	15	18
4 „ . . .	3	1*)	11	7
5 „ . . .	2	—	11	7
6 „ . . .	2	—	8	7
7 „ . . .	—	—	65	42
8 „ . . .	1	—	2	18
9 „ . . .	1	1	4	—
10 „ . . .	7	—	5	7
11 „ . . .	1	—	4	—
1 Jahr . . .	24	1*)	24	26
2 Jahre . . .	27	—	1	—
3 „ . . .	15	1*)	—	—
4 „ . . .	2	—	—	—
5 „ . . .	2	—	—	—

dienst bei einer Fesselballonabteilung getan hatte, ein peripheres Ringskotom**). Er hat in dieser Zeit seine besondere Aufmerksamkeit den am Himmel kreisenden Fliegern und dem Abwehrdienst geschenkt und sich dadurch das Skotom zugezogen. Wertvoller ist aber das bei den Fliegern erkennbare Zunehmen der Skotome, derart, daß nach einjährigem Fliegerdienst sich das Verhältnis der Geschädigten zu den Nichtbetroffenen wie 24 zu 1 verhält. Und der eine skotomfreie Flieger, der trotz 12monatlicher Tätigkeit kein Skotom aufwies, hatte seine Augen gewohnheitsmäßig durch gefärbte Schutzbrillen geschützt, ebenso ein anderer, der nach 4monatlicher Tätigkeit noch frei war. Daß immerhin 32 weitere nach längerer Tätigkeit noch ohne Skotom waren, ist wohl durch verschiedene Dispositionen zu erklären, vielleicht sind die Betreffenden auch weniger geflogen. Ein Unterschied zwischen Flugzeugführer und -beobachter war nicht festzustellen. Ebenso fehlten irgendwelche Anhaltspunkte dafür, daß der Pigmentgehalt bei den Untersuchten eine Rolle spielt.

Weniger gut läßt sich in bezug auf die zur Erwerbung der Skotome nötige Zeitdauer die Übersicht bei den Flakformationen verwerten. So sehen wir, daß noch nach 1jähriger Tätigkeit das Verhältnis der Betroffenen zu den Nichtgeschädigten sich wie 24 zu 26 verhält. Das liegt vorwiegend daran, daß auch solche Formationen mitgezählt sind, die leichteren Dienst hatten, z. B. eine Flakbatterie in der Heimat 1916. Und dann ist die Diensteinteilung so, daß die Augenschädigung, je nach der Betätigung des einzelnen, sehr verschieden ausfallen muß. In der Tat verhielten sich die einzelnen Flakbatterien nach dem Grade ihrer Abwehrtätigkeit sehr verschieden. Während bei drei im Frühjahr 1915 untersuchten Batterien der Prozentsatz der Geschädigten 22,8 bzw. 3,3 und 16,6 betrug, kamen einzelne Batterien der Flakschule (1916) auf 78, 92, 59 und 93%.

*) Stets mit gefärbten Schutzgläsern geflogen.
**) In der Gesamtzahl nicht mit enthalten.

Die Verhütung der Augenschädigung durch Blendung wurde, wie auch JESS berichtet, sofort nach Bekanntgabe der Befunde durch Einführung dunkler Schutzbrillen von seiten der Militärbehörde angestrebt. Es ist dann meines Wissens bei allen Flakformationen von solchen Brillen Gebrauch gemacht worden, namentlich erhielt stets der Wachtposten, der die Aufgabe hatte, den Himmel auf Flieger abzusuchen, eine Schutzbrille. Die Anwendung der Brillen geschah aber, wie ich mich oft überzeugen konnte, sehr viel nach dem subjektiven Ermessen, so daß nur dann zu ihnen gegriffen wurde, wenn die Helligkeit störend empfunden wurde. Bei den Fliegern ist die Frage der Schutzbrille*) noch heikler, hier wird das subjektive Empfinden noch ausschlaggebender sein. Weitaus die meisten Flieger benutzen Brillen mit ungefärbten Gläsern, weil sie sich an die dunkleren gefärbten Gläser nicht gewöhnen können, denn diese passen sich schlecht den verschiedensten Lichtverhältnissen an, denen der Flieger in schnellem Wechsel ausgesetzt ist. Oft hörte ich auch, daß die gefärbten Gläser das Landen erschweren.

Die praktische Bedeutung der hier geschilderten Augenschädigungen liegt darin, daß durch ihre Erkennung rechtzeitig weitergehende Störungen vermieden werden. Denn die Skotome an sich sind keine die Funktion des Sehorgans beeinträchtigenden Erscheinungen, sie sind praktisch nur ein Warnungszeichen, daß das betreffende Auge überstrahlt ist. Es muß dabei allerdings der Vorbehalt gemacht werden, daß möglicherweise außer der Netzhaut noch andere Teile des Auges geschädigt sind, daß aber die Veränderungen gewissermaßen noch latent sind. So wäre daran zu denken, daß Augen mit Ringskotomen das Auftreten von Linsentrübungen erwarten lassen, aber es ist nicht nötig, sich soweit auf das hypothetische Gebiet zu wagen. Keinesfalls sind die Schädigungen der Augen derart, daß sie als entschädigungheischende Dienstbeschädigung anzusehen sind.

Über das Wesen der hier beschriebenen Ringskotome ist in den bisherigen Veröffentlichungen und in der in GRAEFES Archiv im Erscheinen begriffenen Arbeit das Nötige gesagt. Hier mag nur folgendes hervorgehoben werden: Die Flieger- und Flakblendung ist eine chronische Blendung. Sie steht deshalb gegenüber den meisten bisher bekannten Formen der Lichtblendung für sich. Eine Ausnahme machen nur die von BIRCH-HIRSCHFELD gefundenen sog. physiologischen Farbenskotome, das sind farbenschwache Netzhautbezirke, welche parazentral in 15—40° Seitenabstand vom Fixierpunkt liegen; sie werden an normalen Augen regelmäßig gefunden und werden von BIRCH-HIRSCHFELD als ein physiologisches Blendungsphänomen gedeutet.

Es läßt sich über die Zeit, innerhalb welcher sich die Fliegerringskotome zurückbilden, heute noch nichts Bindendes sagen. Jedenfalls konnte ich die Skotome bei Personen finden, die sich der Schädigung durch Licht monatelang nicht mehr ausgesetzt hatten. Hingegen sollen die nach Uveollampen auftretenden Skotome (BIRCH-HIRSCHFELD) und die nach Sonnenblendung gefundenen (JESS) in sehr kurzer Zeit wieder verschwinden.

Bestätigungen meiner Befunde liegen bisher von JESS**) und DOESSCHATE***) vor. Dieser fand bei 38 von ihm aufgenommenen Gesichtsfeldern 17mal, also in 44% der Fälle, Ringskotome. Die Lage und Form derselben entspricht den hier beschriebenen, es kamen aber außer diesen auch Skotome mit weniger peripherer Lage vor, der Ring war nur einmal völlig geschlossen und zweimal stellte DOESCHATE eine Verbindung des Ringes mit dem blinden Fleck fest.

*) Eine von mir angegebene Fliegerbrille, welche von der Firma Carl Zeiß in Jena hergestellt wird, hat gefärbte Gläser mit abgestufter Lichtdurchlässigkeit, sie ist oben ganz dunkel, verläuft nach unten zu Fensterglas. Siehe Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1918.

**) Siehe das. und Ophth. Ges. Heidelberg 1916.

***) G. TEN DOESSCHATE, Über Gesichtsfeldstörungen bei Fliegeroffizieren. Zeitschr. f. Augenh. 1918 Bd. 39 S. 30.

XVI. Über optische Hilfsmittel für schwachsichtig gewordene Soldaten.

Von Prof. Dr. Wolfgang Stock in Tübingen.

Mit 8 Abbildungen im Text.

Fernrohrbrillen und Fernrohrlupen.

Wenn jemand durch eine Erkrankung des Auges schwachsichtig geworden ist, kann man ihm ermöglichen, wieder etwas zu unterscheiden, wenn man ihm das Bild, das auf der Netzhaut entsteht, vergrößert. Damit ist von vornherein bestimmt, welche Fälle für irgendein solches Hilfsmittel nicht mehr in Frage kommen. Das sind eben solche Kranke, bei welchen die Sehschärfe so gering ist, daß man auch mit einer sehr starken Vergrößerung nichts mehr erreicht. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß eine Sehschärfe von 1/60 die unterste Grenze ist, bei welcher man eben noch einen Versuch machen kann.

Schon seit längerer Zeit werden, um bei Schwachsichtigen ein größeres Bild auf der Netzhaut zu bekommen, Lupen gebraucht, d. h. einfache Vergrößerungsgläser. Um sich einen ganz ungefähren Begriff davon zu machen, wie solch ein Glas das Netzhautbild vergrößert, muß man die normale Leseentfernung (25 cm) durch die Brennweite des Glases dividieren und bekommt so die Vergrößerung, also z. B. eine Linse von 10 dptr gibt eine Vergrößerung von 25/10 = 2,5, eine solche von 20 dptr (25/5) = 5 usf. Es fällt sofort auf, daß man bei den Vergrößerungen, die übers 3fache hinausgehen, den Gegenstand schon so stark der Linse annähern muß, daß ein geordnetes Arbeiten damit kaum möglich ist.

Um diese Annäherung zu vermeiden, um einen etwas größeren Abstand zwischen Auge und Objekt herzustellen, ist man zur Benutzung von Systemen übergegangen, die schon für unendlich ferne Gegenstände eine Vergrößerung der Netzhautbilder erzeugen. Das ist natürlich nur möglich mit Fernrohrsystemen. Zweierlei solcher Systeme werden benutzt: einmal das holländische Fernrohr (die Fernrohrbrille) und dann das Prismenfernrohr (Fernrohrlupe). Während das holländische Fernrohr so klein angefertigt werden kann, daß es noch, bei einer etwa 2fachen Vergrößerung, als Brille benutzt werden kann, ist das bei dem Prismenfernrohr kaum möglich.

Die Fernrohr*brille* kann also nur mit einer die 2fache nicht übersteigenden Vergrößerung angefertigt werden, mit den Fernrohrlupen kann man auf 3 X, 6 X und 8 X gehen.

Auf die Entwicklung der Fernrohrbrillen und -lupen gehe ich hier nicht ein; sie ist in M. v. Rohr, „Die Brille als optisches Instrument", Leipzig 1911 (Engelmann), und namentlich in seinen geschichtlichen Aufsätzen in der Zeitschrift für ophth. Optik so genau angegeben, daß es unnötig ist, hier eine Wiederholung zu bringen. Dort finden sich auch die Quellenschriften über den Gegenstand vollständig gesammelt.

Zunächst seien hier einige praktische Winke gegeben, wie man sich bei der Anpassung dieser neuen optischen Hilfsmittel zu verhalten hat.

Da natürlich mit jeder Vergrößerung des Netzhautbildes jeder Fehler der Abbildung besonders störend auftreten wird, ist es unumgänglich nötig, zuerst eine ganz genaue Refraktionsbestimmung des zu korrigierenden Auges auszuführen. Es muß bis zu ½ dptr Zylinder- und selbstverständlich ebenso bis zu ½ dptr sphärischer Wirkung genau korrigiert werden. Hat man mit dieser Korrektion die beste Sehschärfe ermittelt, so gibt sich die Art des Korrektionsmittels aus der Überlegung, daß ein Patient, der nach gewöhnlicher Bezeichnung ½ der normalen Sehschärfe erreicht, mittleren Druck (z. B. die Zeitung) lesen kann. Bei geringerer Sehschärfe ist ein fließen-

des Lesen nicht mehr möglich. Überlegt man sich so die Korrektionsmöglichkeit, so wird man ohne weiteres das Richtige treffen. Ich erläutere das an einigen Beispielen:

Ein Patient mit einer Sehschärfe von 5/20 braucht eine korrigierende Fernrohrbrille mit 2 X Vergrößerung. Er kann damit und mit einem Vorsteckglas von + 4,0 dptr in 25 cm gut lesen. Hat er eine Sehschärfe von 5/40, so wird er mit einer 2 X vergrößernden Brille in der Ferne nur 5/20 erreichen, gibt man ihm aber für die Nähe ein Vorsteckglas von + 8,0 dptr, das die Gegenstände in der Nähe auf das Doppelte vergrößert (cf. Formel vorn 25/12,5 = 2,0), so wird dieser Mann in 12½ cm Entfernung lesen können. Ebenso natürlich kann er mit einer 3 X vergrößernden Fernrohrlupe und einem Vorsteckglase von + 6,0 in 18,3 cm Entfernung lesen, er hat dann eine Vergrößerung von 3,96fach, wie sich aus der obigen Formel sehr leicht berechnen läßt.

Man wird unter allen Umständen versuchen, eine Fernrohrbrille zu geben, weil der Kranke diese dauernd tragen kann. Die Grenze dieser Brille ist natürlich damit gegeben, daß man, um für Gegenstände endlichen Abstandes eine immer stärkere Vergrößerung zu bekommen, immer näher herangehen muß. Damit wird auch der Durchmesser des Gesichtsfeldes in der Nähe kleiner. Die höchste Vorsatzlinse, die sich aus der Praxis noch als brauchbar erwiesen hat, ist 15 dptr. Damit kann man eine Lupenvergrößerung von 0,25 m X 15 dptr = 3,75 und für eine 2 X vergrößernde Fernrohrbrille im ganzen 7,5 X erreichen, allerdings in einer Arbeitsentfernung von 6,7 cm. Die Grenze für die Anwendung der Fernrohrbrille ist hiernach also gegeben bei einer Sehschärfe von 5/74.

Praktisch wird man die Grenze auf 5/60 legen.

Bei noch schlechterem Sehvermögen muß man zu den Fernrohrlupen greifen.

Anfangs habe ich manchem Kranken die 3fach vergrößernde Lupe gegeben; ich bin aber davon abgekommen und verwende nur noch die 6fach vergrößernde.

Wenn man hier eine Vorsatzlinse von 4 dptr zum Nahesehen benutzt, hat man also eine $1 \times 6 = 6$fache, bei 5 dptr eine $1,25 \times 6 = 7,5$fache, bei 6 dptr eine $1,5 \times 6 = 9$fache, bei 8 dptr eine $2 \times 6 = 12$fache Vergrößerung.

Es schließt sich so die Fernrohrlupe mit 6facher Vergrößerung und +5 dptr als Vorsatzlinse zum Lesen ohne weiteres an die Fernrohrbrille mit + 15 dptr als Lesevorsatzlinse an.

Da die meisten Kranken im Anfang mit der genauen freihändigen Einstellung der Leseentfernung große Schwierigkeiten haben, wurde auf Anregung von Erggelet bei Zeiß ein leicht tragbarer Fuß hergestellt, der ein- für allemal die Lupe in richtiger Entfernung hält.

Bald lernen aber die Schwachsichtigen die Lupe frei in der Hand haltend benutzen, und ich kenne manche solche Leute, die in der Eisenbahn freihändig mit ihrer Lupe Zeitung oder Bücher lesen können.

Ich bin auf die Verwendung der Lupen für das Fernsehen bis jetzt noch nicht eingegangen.

Auch die Fernrohrbrillen werden von den Leuten nicht immer getragen. Das kommt daher, daß durch die Einschränkung des Gesichtsfeldes die Orientierung, besonders im Anfang, viel schwerer ist, als bei freiem, besonders beweglichem Auge. Auf belebten Straßen, Bahnhöfen kommt der Schwachsichtige, auch wenn er nichts deutlich sieht, mit größerem Gesichtsfeld besser fort. Er stößt an seitlich gelegene Gegenstände, an andere Menschen weniger oft an, als wenn er die Brille trägt. Ja, wenn man genau nachfrägt, so wird einem der Bescheid, daß der Schwachsichtige oft die Brille nur als Nahkorrektionsmittel verwendet.

Anders ist es mit den Fernrohrlupen. Hier handelt es sich ja um sehr schwachsichtige Leute, die ohne diese Hilfsmittel ein Straßenschild usw. nicht mehr lesen können; bei solchen Kranken wird man beobachten können, wie sie zur Orientierung

ihre Lupe immer wieder verwenden. Hier ist eben dieses Hilfsmittel auch für die Ferne durchaus nötig.

Sehr angebracht ist für Kranke mit einer Sehschärfe unter 1/6 und mindestens 1/10 eine Fernrohrbrille für die Nähe — mit nahem Leseabstand — und eine Fernrohrlupe für die Ferne.

Indikationen für die Anwendung der das Netzhautbild vergrößernden Systeme: Eine Fernrohrbrille oder eine Fernrohrlupe eignet sich für jede Art von Schwachsichtigkeit bei Leuten, die überhaupt vermöge ihrer Intelligenz fähig sind, ein derartiges Instrument anzuwenden.

(Ich nehme in dieser Veröffentlichung ja nur Rücksicht auf die Kriegsteilnehmer. Ich möchte aber doch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß die Gewöhnung an das Sehen durch diese Mittel um so leichter vor sich geht, je jünger der Kranke ist. Alte Leute lernen es einfach manchmal nicht mehr, obgleich sie eine sehr große Hilfe bekommen.)

Bei Hornhaut- und Linsentrübungen muß man nicht selten durch einen stenopäischen Spalt das beste Gebiet aus den getrübten Medien herausblenden, dadurch kann man in geeigneten Fällen eine ganz unerwartete Verbesserung des Sehvermögens erzielen.

Die meisten der von uns korrigierten Fälle sind natürlich solche, bei welchen durch Kontusionen von vorn oder hinten, durch Splitter- oder andere perforierenden Verletzungen die Netzhaut erheblich geschädigt worden ist. Meist müssen sich die Leute an ein exzentrisches Sehen gewöhnen, was im Anfang große Schwierigkeiten macht.

Bei all diesen Fällen steigt die Sehschärfe ganz genau in der theoretisch verlangten Weise, also z. B. von 5/60 mit 2,0fach vergrößernder Fernrohrbrille auf 5/30, mit 6facher Fernrohrlupe auf 5/10.

Anders ist es mit den Fällen von Sehnervenatrophie, besonders nach retrobulbärer Neuritis. Offenbar liegen hier die Verhältnisse etwas kompliziert, in manchen Fällen haben wir mit der Fernrohrbrille (Lupe) nicht ganz die Sehschärfe erzielt, die wir erwartet haben. Natürlich muß man bei den Angaben der Leute auch vorsichtig sein. Wir sind von einem sehr gewiegten Simulanten wochenlang betrogen worden.

Es sei gleich hier noch eingeschoben, daß sich die Instrumente auch zur Entlarvung von Simulanten ganz vorzüglich eignen.

Wenn jemand eine Sehschärfe von 5/20 angibt, so muß er mit einem 2 X vergrößerndem System 5/10 lesen, jemand mit 5/60 mit einer 6fach vergrößernden Fernrohrlupe ebenso 5/10 usw. Da die Leute die Instrumente nicht kennen, so kann man aus den Resultaten sofort ersehen, ob jemand richtige oder falsche Sehschärfe angibt.

Wir haben bis jetzt in der Augenklinik Jena 70 Soldaten mit den Instrumenten versehen (in derselben Zeit 78 Zivilpersonen).

Die genauen Krankengeschichten und Befunde der einzelnen Leute finden sich zusammengestellt in einer Dissertation von J. Raefler, Jena, Frommannsche Buchdruckerei 1919.

Die Ursache der Sehherabsetzung ist in 61 Fällen eine Schußverletzung, bei 2 retrobulbäre Neuritis, bei 5 Atrophia nervi optici, bei 2 handelt es sich um angeboren schwachsichtige Augen, d. h. das bessere Auge ist verlorengegangen.

Da mir nur ein beschränkter Raum zur Verfügung steht, begnüge ich mich damit, nur einzelne Fälle anzuführen.

a) Fernrohrbrillen.

1. Name: O. B., Schuhmacher, 26 Jahre, aus Kunitz.

A. Vorgeschichte: Patient wurde am 17. 9. 15 bei Batove (Rußland) durch Gewehrschuß an beiden Augen verwundet. Das linke Auge wurde entfernt. Wurde als d. u. aus dem Heeresdienst entlassen. Wird nach hier zwecks Anpassung einer Fernrohrbrille überwiesen.

B. Ärztlicher Befund: r. In der Gegend des deutlichsten Sehens, sowie unten und untenaußen Pigmentverschiebungen. Scharf begrenzter Sehnerveneintritt von normaler Farbe.

l. Auge fehlt, ist durch ein künstliches ersetzt.

C. Diagnose: r. Pigmentverschiebungen in der Makula.

l. Prothese.

Sehvermögen:	F: r.	= 1/4
m./Korrektionsglas	F: r. + 0,5	= 1/3
m./Fernrohrbrille V. 1,8	F: r. + 0,5	= 2/3 knapp
	N: r. mit obj. Aufstgl. + 3	= 0,75 Bkh.
	„ „ „ + 5	= 1,0 „

Angepaßtes Korrektionsmittel: 14. 3. 18. 1 Fernrohrbrille mit: r. 1 System V. 1,8 A ∞ 0, mit augenseitigem Aufstgl. +0,5 und 2 obj. Aufstgl. +3 und +5.

l. 1 Phantom.

Liest mit dieser Fernrohrbrille Birkhäuser 1,0. Bei Beantwortung des Fragebogens (siehe am Ende der Arbeit) gibt er am 1. Oktober 1918 an:

Vor der Verletzung Schuhmacher. Jetzt Fabrikarbeiter.

Trägt seine Fernrohrbrille gern. Kann nur mit der Fernrohrbrille arbeiten und lesen (Abb. 33).



Abb. 33. O. B., Unteroffizier (Kriegsbeschädigter) beim Lesen der Zeitung mit der Fernrohrbrille.

Aus dieser Aufnahme (Abb. 33) kann man noch folgendes sehen:

Bei Arbeiten mit vergrößernden Systemen ist der durch die dingseitigen Aufsteckgläser bedingte Leseabstand genau einzuhalten, deshalb empfiehlt es sich, die Druckfläche nicht in die Hand zu nehmen, sondern fest auf eine schräg gestellte Unterlage (s. auch Abb. 39) legen.

2. Name: Untffz. H. H., Inf.-Regt. 188, 9. Komp., Kontrolleur, 32½ Jahre, aus Jena.

A. Vorgeschichte: Am 27. 9. 16 meldete sich Patient wegen Augenleidens krank. Schmerzen im Auge. Wurde auf Wunsch von Zweibrücken nach hier in seine Heimat verlegt.

B. Ärztlicher Befund: 27. 9. 16. Pupillen reagieren bds. tadellos.

Gesichtsfeld: Bds. Außengrenzen normal. Zentrales Skotom vom Fixierpunkt aus je 10° nach außen, innen, oben und unten. Das weiße Objekt wird „dunkel oder bräunlich".

Papillengrenzen im wesentlichen normal. Für Lues kein Anhaltspunkt.

Wassermann: negativ.

Hat im Felde 20—25 Zigarren täglich geraucht.

C. Diagnose: Retrobulbäre Neuritis.

Sehvermögen:	r.	= 5/60
	l.	= 5/35
m./Fernrohrbrille V. 1,8	F: r. A ∞ 0	= 1/5 fast.
	l. A ∞ 0	= 1/3 fast.
	N: r. mit obj. Vorstgl. + 10	= 0,42 Bkh.
	l. „ „ „ + 10	= 0,75 Bkh. mühsam
	l. „ „ „ + 7	= 0,5 Bkh.
m./Fernrohrlupe 6fach	F: r.	= 1/2
	l.	= 2/3
	N: r. mit obj. Vorsatzl. + 8	= 1,0 Bkh.
	l. „ „ „ + 5	= 1,0 Bkh.

Angepaßtes Korrektionsmittel: 1 Fernrohrbrille mit V. 1,8 A ∞ 0 und 1 obj. Aufstgl. + 10 und 1 obj. Mattglas zum Ausschalten eines Auges beim Lesen.

Er gibt am 1. Oktober 1918 folgende Auskunft.

Vor dem Kriege Kontrolleur bei Schott & Gen. Jetzt Arbeiter.

Trägt seine Fernrohrbrille gern, kann nur mit der Fernrohrbrille arbeiten und lesen.

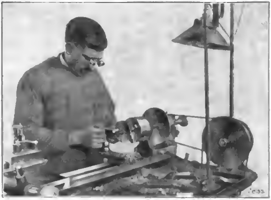


Abb. 34. H. H. (Soldat) mit seiner Fernrohrbrille bei der Arbeit.

Am 1. Oktober habe ich H. H. gesehen und gesprochen.

Er ist mit seiner Fernrohrbrille sehr zufrieden und ist froh, daß er dadurch wieder der Arbeit zugeführt worden ist. Er kommt sehr gut mit seiner Fernrohrbrille aus und tritt sowohl beim Gehen als auch bei der Arbeit äußerst sicher auf.

Bei wohlhabenderen Patienten, welche sich zwei Fernrohrbrillen kaufen können, läßt sich auch für die Nähe ein beidäugiges Sehen ermöglichen, und zwar durch konvergent gestellte Systeme. Der Schwachsichtige erhält zwei Fernrohrbrillen: eine für die Ferne mit gleichlaufenden und eine für die Nähe mit zusammenlaufenden Achsen. Beide Fernrohrbrillen sind für beidäugigen Gebrauch.

Abb. 35 zeigt eine solche Fernrohrnahbrille.

Sehschärfe für Nähe (Soldat M. H., Abb. 35) mit seiner Fernrohrbrille = Birkhäuser 0,75.

Bei Beantwortung des Fragebogens gibt er am 1. Oktober 1918 an, daß er früher Zimmermann war, jetzt als Platzarbeiter tätig ist, seine Fernrohrbrille gern trägt und damit lesen kann.

Das Gewicht dieser Fernrohrbrille mit konvergent gestellten Systemen, die ja nur für die Nähe gebraucht wird, läßt sich nach dem Kriege dadurch verringern, daß man die augenseitigen Aufsteckgläser, das Grundsystem und die objektseitigen Aufsteckgläser zu **einem** System verschmilzt.



Abb. 35. M. H. (Soldat) mit seiner Fernrohrbrille mit konvergent gestellten Systemen beim Schreiben.

b) Fernrohrlupen.

3. **Name:** Ltn. d. R. H. R., Kgl. Sächs. Sch.-Regt. 108, Kaufmann, 24 Jahre, aus Dresden (Abb. 36).

A. **Vorgeschichte:** Am 30. 3. 18 bei La-Neuville ein Kopfgewehrdurchschuß. Der erste Verband wurde auf der Stelle angelegt. Mit Laz.-Zug vom Kgs.-Laz. Maubeuge nach hier.



Abb. 36. Ltn. d. Res. H. R. (Kriegsbeschädigter) auf der Straße mit seiner Fernrohrlupe.

B. **Ärztlicher Befund:** 26. 4. 18. Das rechte Auge kann nicht nach außen bewegt werden, es ist mäßig stark gereizt, Hornhaut klar. Regenbogenhaut grünlich verfärbt.

r. Pupille weiter als die linke, reagiert nicht auf Lichteinfall.

Linse klar, bei seitlicher Beleuchtung erhält man aus dem Glaskörper einen graugrünen Reflex.

l. Nach allen Richtungen hin frei beweglich, reizlos, Kornea klar, Iris normal, Pupille reagiert prompt auf L.

Glaskörper flottierende Trübungen.

Papille ist nicht scharf begrenzt, auf der temp. Seite beginnen ausgedehnte weiße Herde der Netz- und Aderhaut, die bis weit über die Makula hinaus nach der Peripherie zu reichen und mit ausgedehnten frischen Blutungen durchsetzt sind.

C. Diagnose: r. Amaurose durch Sehnervenverletzung.

l. Contusio bulbi.

Sehvermögen:	F: l.	= 3/50
m./Korrektionsglas	F: l. −3	= 3/50—3/35 knapp
m./Fernrohrbrille V. 1,8	F: l. −3	= 3/20
	N: l. mit obj. Aufstgl. +10	= 0.3 Bkh. knapp
m./Fernrohrlupe 6fach	F: l. −3	= 1/3 gut



Abb. 37.
Kaufmann A. H. (Soldat) bei der Beantwortung eines Geschäftsbriefes mit Hilfe einer Fernrohrlupe am Erggeletschen Hufeisenfuß.

Angepaßtes Korrektionsmittel: 1. 10. 1918. a) 1 unokuläre Fernrohrlupe 6fach mit 1 augenseitigem Aufstgl. −3, mit obj. Vorsatzl. +6 und 1 Hufeisenfuß nach Erggelet.

b) 1 Fernrohrbrille mit: r. 1 Phantom.

l. System V. 1,8 −3 und 1 obj. Aufstgl. +10.

Es folgen nun 4 Aufnahmen, welche darstellen sollen, in welcher Art und Weise die Fernrohrlupe praktisch beim Lesen und Schreiben (ein unbedingtes Erfordernis für die Ausübung der meisten Berufe) Verwendung findet:

1) Das Lesen mit dem Erggeletschen Hufeisenfuß*), der sich bequem in der Tasche mitführen läßt (Abb. 37).

Sehschärfe für die Nähe mit seiner Fernrohrlupe = 0,6 Birkhäuser.

Bei Beantwortung des Fragebogens gibt er am 1. Oktober 1918 an, daß er seine Fernrohrlupe gern benutzt, nur mit ihr seinem Geschäft nachgehen und lesen kann.

Besonders der hochgradig Schwachsichtige lernt bald das Maschinenschreiben; die Maschinenschrift ist am besten leserlich. Er ist dann mit Hilfe seiner Fernrohrlupe oder Fernrohrbrille in der Lage zu lesen, was er geschrieben hat.

2) Das Schreiben mit dem Kopfbügel (Abb. 38).

Sehschärfe für die Nähe mit seiner Fernrohrlupe = Birkhäuser 0,5.

---

*) Zeitschr. f. ophth. Opt., 1916, 4, S. 149—153.

Bei dem Schreiben muß der hochgradig Schwachsichtige beide Hände frei haben, was sich nur dadurch erreichen läßt, daß die Fernrohrlupe an einem Kopfbügel befestigt wird.



Abb. 38. Ltn. d. Res. H. R. (Kriegsbeschädigter) mit seiner Fernrohrlupe am Kopfbügel beim Schreiben.

Mit diesem Kopfbügel kann der Amblyope nicht nur schreiben, sondern auch seiner Beschäftigung nachgehen, bei der er in den meisten Fällen beide Hände braucht. An den Druck des Kopfbügels, der zuerst etwas lästig empfunden wird, gewöhnt sich der Träger mit der Zeit.



Abb. 39. Hptm. v. W. (Kriegsbeschädigter) beim Lesen mit seiner Fernrohrlupe am Lesepult mit Feineinstellung.

Zu demselben Zwecke werden außer diesen Kopfbügeln auch noch Stirnreifen geliefert, die jedoch weniger im Gebrauch sind. Die Fernrohrlupe läßt sich auch mit einer Beleuchtungseinrichtung versehen.

3) Das Benutzen eines Lesepults ist nur für solche Kranke empfehlenswert, welche ganz hochgradig schwachsichtig sind (Abb. 39).

Der oben abgebildete Kranke hat eine Sehschärfe von 1/60 und kann nur am Lesepult ganz mühsam Schreibmaschinenschrift entziffern.

4) Das Lesen aus freier Hand (Abb. 40).

Liest mit seiner Fernrohrlupe 1,0 Birkhäuser.

Bei Beantwortung des Fragebogens am 1. Oktober 1918 gibt er an, daß er denselben Beruf (Hofmeister) wie vor der Verletzung habe, den er aber nur mit seiner Fernrohrlupe, bzw. Fernrohrbrille, versehen könne. Die Fernrohrbrille und Fernrohrlupe trägt er gern, kann mit beiden ganz gut lesen.

Wie aus dieser Aufnahme ersichtlich ist, wird zum Freihändiglesen der Handgriff der Fernrohrlupe abgeschraubt und der Bogen wie an einem Henkel in der Hand gehalten. Das zu lesende Objekt wird in etwas schräger Lage glatt auf dem Tisch oder auf dem Pult ausgebreitet und der Ellbogen fest auf dem Tisch aufgelegt. Offensichtlich ist dieses Lesen aus freier Hand ziemlich schwierig und erfordert eine



Abb. 40. H. A. (Kriegsbeschädigter) beim Lesen mit seiner Fernrohrlupe aus freier Hand.

ruhige Hand und Übung, denn es muß bei vollkommen ruhiger Stellung der Fernrohrlupe ständig der richtige Leseabstand eingehalten und die Zeile genau verfolgt werden.

Verhältnismäßig selten werden beidäugige Fernrohrlupen für hochgradig Schwachsichtige verordnet. Selbst wenn noch beide Augen brauchbar sind, wird man in den meisten Fällen mit einer einäugigen Fernrohrlupe für das sehtüchtigere Auge auskommen.

In den ersten Tagen, in denen der Schwachsichtige mit seiner Fernrohrlupe übt, ist er fast immer unzufrieden und sogar bisweilen enttäuscht. Jedoch lernt er mit der Zeit mit dem optischen Instrument umzugehen und gewinnt zu ihm immer mehr Vertrauen, so daß er schließlich ganz glatt mit seiner Fernrohrlupe lesen und schreiben kann.

Wenn die Sehschärfe die Verwendung einer Fernrohrbrille erlaubt, so ist diese unbedingt einer Fernrohrlupe vorzuziehen, da sie, wie der Name verrät, fast wie eine gewöhnliche Brille aussieht (siehe die entsprechende Aufnahme) und bei einiger Übung ständig getragen werden kann. Trotz ihrer Nachteile gegenüber der Fernrohrlupe (kleinere Vergrößerung und kleineres Gesichtsfeld) wird sie lieber getragen, da sie viel leichter und bequemer ist und der Träger die Hände frei hat.

Bei Grenzfällen mit einer Sehschärfe S 1/10—S 1/15 gibt man zweckmäßig eine Fernrohrbrille und eine Fernrohrlupe. Wenn auch mit der Fernrohrbrille nicht gelesen werden kann, so bringt sie doch beim Schreiben eine wesentliche Erleichterung.

In den folgenden Tabellen sind die einzelnen Kranken und die Art, wie ihre Schwachsichtigkeit (Fernrohrbrille oder Fernrohrlupe) ausgeglichen wurde, angegeben. Ausführlichere Krankengeschichten zu geben, verbietet mir der zur Verfügung gestellte Raum.

Tabelle A.

Lfde. Nr.	Name	Ursache der Sehherabsetzung	Sehschärfe mit Korrektionsglas	Sehschärfe mit Fernrohrlupe 6fach für die Ferne	Arbeitsfähigkeit		
					arbeitsfähig?	früherer Beruf	jetziger Beruf
1.	O. L.	R. Anophthalmus L. Sehnervenatrophie	L. 0,015	L. 0,12	Ja	Lackierer	Kontrolleur in einer Granatfabrik
2.	K. Zw.	R. Anophthalmus L. Sehnervenatrophie	L. 1/60	L. 1/10	?	Drogist	Ohne Beruf
3.	Hptm. v. W.	R. Narben: Augenhintergrund L. Verlust des Auges	R. 1/40 knapp	R. 1/7 knapp	?	Aktiver Offizier	Student
4.	A. H.	R. u. L. Sehnervenatrophie	L. 1/25	L. 1/4 knapp	Ja	Handlungsgehilfe	Kaufmann
5.	W. P.	R. Große Hornhautnarbe, Verwachsungen d. Regenbogenhaut L. Anophthalmus	R. 1/25	R. 1/4	Ja	Kaufmann	Maschinenschreiber
6.	P. W.	Störung des Sehzentrums	L. 1/24	L. 1/4	—	—	—
7.	R. Sch.	R. Anophthalmus L. Netzhautblutung, Aderhautrisse	L. 1/24	L. 1/4	—	—	—
8.	J. L.	R. Atrophia nervi opt. L. Phthisis bulbi	R. 1/24	R. 1/4	—	—	—
9.	J. R.	R. u. L. Hornhauttrübungen	R. 1/20	R. 1/3	—	—	—
10.	A. B.	R. Anophthalmus L. Aphakie, Verletzung	L. 1/18	L. 1/3	—	—	—
11.	A. D.	R. u. L. Sehnenvenatrophie	R. 1/18	R. 1/3 gut	—	—	—
12.	T. N.	R. Verlust des Auges L. Schwere Schädigung	L. 1/18	L. 1/3	Ja	Aktiver Unteroffizier	Dasselbe
13.	M. L.	R. Anophthalmus L. Aderhautrisse	L. 1/17	L. 1/3	Ja	Handlungsgehilfe	Dasselbe
14.	W. L.	R. u. L. angeborene Schwachsichtigkeit	R. 1/16	R. 1/3	Ja	Bureauarbeiter	Dasselbe
15.	E. E.	R. Anophthalmus L. Ader- und Netzhautrisse	L. 1/15	L. 1/3	—	—	—
16.	M. H.	R. Phthisis bulbi L. Aderhautrisse	L. 1/15	L. 1/2 knapp	?	Sportlehrer	Noch keine Beschäftigung
17.	F. N.	R. Aphakie, Netzhautveränderungen L. Amaurose	R. 1/13	R. 1/2 knapp	Ja	Malermeister	Maschinenschreiber
18.	J. Sch.	R. Hornhautnarbe, Myopie, Astigmatismus L. Anophthalmus	R. 1/12	R. 1/2	Ja	Wegewärter	Dasselbe

Lfde. Nr.	Name	Ursache der Sehherabsetzung	Sehschärfe mit Korrektionsglas	Sehvermögen mit Fernrohrbrille = 1,8 für die Ferne	Arbeitsfähigkeit		
					arbeitsfähig?	früherer Beruf	jetziger Beruf
•19.	E. B.	R. Aderhaut- und Netzhautrisse L. Anophthalmus	R. 1/35	R. 1/16	—	—	—
•20.	M. B.	R. Anophthalmus L. Maculae corneae, Fremdkörper	L. 1/16	L. 1/7 knapp	vorläufig nein	Postbote	Wird als Fernsprechgehilfe ausgebildet
21.	A. St.	R. Phthisis bulbi L. Amblyopie u. Hyperopie	L. 1/15	L. 1/7 knapp	Ja	Musterzeichner	In einer Munitionsfabrik tätig
•22.	K. Sch.	R. Zentraler Herd L. Anophthalmus	R. 1/15	R. 1/7	Ja	Kaufmann	Dasselbe
23.	P. Fr.	R. und L. Hornhauttrübung	R. 1/12 L. 1/12	R. 1/7 L. 1/7	—	—	—
24.	O. Z.	R. Sehnervenatrophie L. Anophthalmus	R. 1/12	R. 1/5	Ja	Gast- und Landwirt	In der väterlichen Mühle tätig
•25.	A. S.	R. Anophthalmus L. Hornhauttrübung	L. 1/ 12	L. 1/2 gut (mit stenop. Spalt)	Ja	Volksschullehrer	Dasselbe
26.	H. W.	R. u. L. Aderhautrisse	R. 1/10	R. 1/5	—	—	—
•27.	P. Sch.	R. Phthisis bulbi L. Amblyopie, Astigmatismus hyperopicus	L. 1/10	L. 1/5	—	—	—
•28.	M. H.	R. u. L. Sehnervenatrophie	binokulär 1/8	binokulär 1/4	Ja	Zimmermann	Platzarbeiter
29.	L. J.	R. Narben in der Aderhaut L. Anophthalmus	R. 1/7	R. 1/3	?	Möbeltischler	Beschäftigungslos
30.	A. Th.	R. Anophthalmus L. Contusio bulbi, Aderhautherde	L. 1/7	L. 1/3	Ja	Student der Chemie	Landwirt
31.	E. R.	R. Anophthalmus L. Ader- u. Netzhautrisse	L. 1/7	L. 1/3	Ja	Kaufmann	Dasselbe
32.	R. G.	R. Zerstörung des gelben Fleckes L. Ader- und Netzhautrisse	L. 1/7	L. 1/3	Ja	Kunsttischler und Zeichner	Schloßwart
33.	W. A.	Schädigung beider Augen durch Steinsplitter	L. 1/7	L. 1/3	Ja	Korrespondent	Materialverwalter
34.	H.v.Fr.	R. Aderhautrisse L. Anophthalmus	R. 1/7	R. 1/3	Ja	Landwirt	Dasselbe
35.	O. L.	R. u. L. Sehnervenatrophie L. Amaurose	R. 1/7	R. 1/5 gut	—	—	—
36.	J. S.	R. Anophthalmus L. Angeborene Schwachsichtigkeit	L. 1/7	L. 1/4 gut	Ja	Landwirt	Dasselbe
37.	H. A.	R. Eisensplitter: Auge L. Amblyopie	R. 1/3 L. 1/7	R. 1/2 gut L. 1/3	Ja	Landwirt	Dasselbe

Lfde. Nr.	Name	Ursache der Sehherabsetzung	Sehschärfe mit Korrektionsglas	Sehvermögen mit Fernrohrbrille + 1,8 für die Ferne	Arbeitsfähigkeit		
					arbeitsfähig?	früherer Beruf	jetziger Beruf
38.	J. D.	R. Anophthalmus L. Neuritis nervi opt.	L. 1/7	L. 1/4	Ja	Arbeiter	Dasselbe
39.	A. E.	R. Fernsichtigkeit, Schwachsichtigkeit L. Aderhautrisse	R. 1/7 L. 1/12	R. 1/3 L. 1/5	—	—	—
40.	H. H.	R. u. L. Retrobulbäre Neuritis	L. 1/7 R. 1/12	L. 1/3 R. 1/5	Ja	Kontrolleur bei Schott & Gen.	Arbeiter
41.	A. R.	R. Anophthalmus L. Herde und Lochbildung in der Macula lut.	L. 1/6	L. 1/4	Ja	Landwirt	Dasselbe
42.	H. Th.	R. Ader- u. Netzhautriß L. Fernsichtigkeit, angeb. Schwachsichtigkeit, Astigmatismus	L. 1/6	L. 1/3	Ja	Schreiner u. Tischler	Landwirt
43.	A. F.	R. Amaurose L. Makulaherd	L. 1/5	L. 1/2	—	—	—
44.	J. K.	R. u. L. Makulaherd	R. 1/7 L. 1/5	R. 1/3 L. 1/2	Ja	Steinbruchaufscher	Arbeiter
45.	E. R.	R. u. L. Contusio bulbi Fremdkörper in der Hornhaut	R. 1/5	R. 1/3	—	Fragebogen nicht angenommen	
46.	O. H.	R. Amaurose L. Contusio bulbi	L. 1/5	L. 1/3	Ja	Kaufmann	Dasselbe
47.	J. Br.	R. Katarakt. Ader- u. Netzhautriß L. Anophthalmus	R. 1/5	R. 1/3	Ja	Bautechniker	Bildhauer (Modelleur)
48.	J. V.	R. Perfor. Bulbusverletzung, zentr. Netzhautablösung L. Anophthalmus	R. 1/5	R. 1/3	Ja	Kaufmann	Dasselbe
49.	E. M.	R. u. L. Sehnervenatrophie	L. 1/5	L. 1/3	?	Maschinenschlusser	Beschäftigungslos
50.	C. L.	R. Anophthalmus L. Schwachsichtigkeit	L. 1/5	L. 1/3	Ja	Gerichtsassessor	Dasselbe
51.	F. Sp.	R. Anophthalmus L. Maculae corneae	L. 1/5	L. 1/2	Ja	Landarbeiter	Dasselbe
52.	P. H.	R. Anophthalmus L. Cataracta traumatica	L. 1/4	L. 1/2	?	Maurer	Ist noch in Lazarettbehandlung
53.	O. T.	R. Retinitis proliferans. Glaskörpertrübungen L. Anophthalmus	R. 1/4 gut	R. 1/2 gut	Ja	Knopfmacher	Arbeiter
54.	B. L.	R. Leucoma adhaerens L. Anophthalmus	R. 1/3	R. 1/2 gut	—	—	—
55.	W. Sch.	R. u. L. Aphakie. Hornhautnarben	L. 1/3	L. 1/2 gut	—	—	—
56.	H. A.	R. Risse der Aderhaut. Fremdkörper in der Linse L. Aphakie, Maculae corneae	L. 1/3	L. 1/2 gut	—	—	—

Lfde. Nr.	Name	Ursache der Sehherabsetzung	Sehschärfe mit Korrektionsglas	Sehvermögen mit Fernrohrbrille 1,8 für die Ferne	Arbeitsfähigkeit		
					arbeitsfähig?	früherer Beruf	jetziger Beruf
57.	Ch. B.	R. Perfor. Bulbusverletzung L. Anophthalmus	R. 1/3	R. 1/2 gut	?	Anstreicher-geschäft	Ist noch in Lazarett-behandlung
58.	K. St.	R. Anophthalmus L. Aderhautherde. Hornhautnarbe	L. 1/3	L. 1/2 gut	—	—	—
59.	O. B.	R. Pigmentverschiebungen in der Makula L. Prothese	R. 1/3	R. 1/2 gut	Ja	Schuh-macher	Fabrik-arbeiter
60.	A. K.	R. Aderhautherde L. Anophthalmus	R. 1/2	R. 1/1	—	—	—

Lfde. Nr.	Name	Ursache der Sehherabsetzung	Sehschärfe mit Korrektionsglas	Sehschärfe mit Fernrohrbrille V. = 1,8	Sehschärfe mit Fernrohrlupe 6 fach für die Ferne	Arbeitsfähigkeit		
						arbeitsfähig?	früherer Beruf	jetziger Beruf
61.	L. C.	R. Anophthalmus L. Schwere Schädigung	L. 1/60	L. 1/23 knapp	1/10	Ja	Landwirt	Dasselbe
62.	H. H.	R. u. L. Retrobulbäre Neuritis	R. 1/25 — 1/30 L. 1/25 — 1/30	R. 1/12 L. 1/12	R. 1/5 L. 1/5	Ja	Leitungs-aufseher	Bureau-diener
63.	A. M.	R. u. L. Retrobulbäre Neuritis	R. 1/25	R. 1/10	R. 1/3	Ja	Lehrer	Vom 1.4.17 ab dasselbe, v. 1.4.18 ab Blinden lehrer
64.	W. J.	R. Enophthalmus, Amaurose L. Chorioidalrisse	L. 1/15	L. 1/7	L. 1/3	Ja	Bäcker	Dasselbe
65.	H. R.	R. Amaurose durch Sehnervenverltz. L. Contusio bulbi	L. 1/13	L. 1/6 knapp	L. 1/2 knapp	—		—
66.	A. Sch.	R. u. L. Aderhautrisse R. Amaurose L. Amblyopie	L. 1/12	L. 1/5	L. 1/2	Ja	Müller	Dasselbe
67.	L. M.	R. u. L. Chorioiditis centralis	R. 1/12	R. 1/5	R. 1/2 gut	?	Kapitän	Sucht eine Beschäftigg.
68.	D. H.	R. Maculae corneae, Glaskörpertrübung L. Anophthalmus	R. 1/10 knapp	R. 1/7	R. 1/3 gut	Ja	Landwirt-schaftlicher Arbeiter	Dasselbe
69.	W. T.	R. Anophthalmus L. Netz- und Aderhautverletzung.	L. 1/10	L. 1/4	L. 1/2 sehr gut	Ja	Student der Theologie	Pfarrer
70.	H. A.	R. Perfor. Bulbusverletzung L. Phthisis bulbi	R. 1/7	R. 1/3 knapp	R. 1/1 knapp	Ja	Hofmeister	Dasselbe

Zum Schluß sei nur eine Antwort eines Lehrers angeführt. Wir haben an alle Kranken, welchen wir solche Hilfsmittel gegeben haben, nach einiger Zeit geschrieben, um zu ermitteln, ob sie auch die ihnen zur Verfügung gestellten Hilfsmittel gebrauchen. Wir haben da erfahren, daß es zwar im Anfang sehr anstrengend ist, damit umzugehen, daß aber der Vorteil des besseren Sehens doch so groß ist, daß diese Unannehmlichkeit überwunden wird. Später benutzen die Leute die Instrumente sehr gerne. Dieser Lehrer schreibt folgendes:

„Was sollte ich ohne diese optischen Hilfsmittel anfangen! Denn wie ich das Lehramt hätte wieder aufnehmen und durchführen können, kann ich mir nur schwer denken. Und dann war ich vorher stets voll banger Sorge und Ungewißheit um die Zukunft.

Übung damit ist die Hauptsache. Mit der Lupe lese ich langsam fließend, präpariere mich zum Unterricht, korrigiere sogar Hefte, und — ich will mich selbst nicht loben — sogar gut. Die vielen amtlichen Rundschreiben und sonstigen Sachen, die man als Klassenlehrer zu bewältigen hat, erledige ich damit. Die Brille dagegen benutze ich fast ausschließlich nur zum Schreiben. Zur besseren Linienführung lege ich mir ein kurzes Lineal (10 cm) unter. Zum Lesen ist die Brille zu schwach; und wo sie genügte, komme ich mit der Lupe schneller und besser zum Ziel. Schneller und angenehmer schreibe ich mit der (schrägen) Hansafeder, Steilschrift, weil dabei der Federhalter nach rechts zeigt und nicht mit der Brille in Konflikt kommt, weil die Brille doch immer in der kurzen Entfernung von ca. 9—10 cm von der Schrift gehalten werden muß.

Für die Ferne benutze ich die Brille verhältnismäßig wenig; in meiner Klasse, wo sie hauptsächlich in Frage kommt, kenne ich ja jedes der 56 Kinder (9jährig) ganz genau; nicht immer trage ich sie dort.

Im Theater (allerdings stets vordere Saalplätze) benutze ich sie mit besserem Erfolg als die Lupe, da sie einfacher zu handhaben ist.

Also kurz gesagt: ich bin des Lobes voll; aber ich brauche die Lupe so notwendig wie die Brille, eine kann ich nicht entbehren, und ohne das andere nicht sein."

Offenbar sind den Fachkollegen diese Hilfsmittel noch zu unbekannt, denn sonst müßten sie, da seit ihrer Ausarbeitung durch die Firma Zeiß schon fast zehn Jahre vergangen sind, viel häufiger verordnet worden sein.

Ich bin der Ansicht, daß noch eine große Menge schwachsichtig gewordener Kriegsteilnehmer vorhanden sind, welchen mit solchen Hilfsmitteln eine große Erleichterung gewährt werden könnte, und ich hoffe, daß sie alle noch diese Mittel bekommen.

Literatur.

Birch-Hirschfeld, Über Fernrohrbrillen und Fernrohrlupen für schwachsichtige Kriegsverletzte. Zeitschr. f. Kriegsbeschädigtenfürsorge in Ostpreußen 1916, 1, 12 S. 168—170.

Henker, O., Über die richtige Wahl vergrößernder Korrektionsmittel bei verschiedenartiger Herabsetzung des Sehvermögens. Arch. f. Augenh. 1916 Erg.-H. 81 S. 67—81.

— Über den Gebrauch der Fernrohrlupen und Fernrohrbrillen durch Augeninvaliden. Zeitschr. f. ophth. Optik 1916, Jahrg. 4, H. 1 S. 12—21.

— Vergrößernde Systeme für Augenbeschädigte. Zeitschr. f. Kriegsbeschädigtenfürsorge in Ostpr. 1917, 2, 4 S. 54—56.

— Ein einfacher Fernrohrbrillenprobierkasten. Zeitschr. f. ophth. Optik 1916, Jahrg. IV H. 2 S. 43—59.

— u. M. von Rohr, Über binokuläre Lupen schwacher und mittlerer Vergrößerung. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1909 Bd. 29 S. 280—286.

— Ein Lesepult für Schwachsichtige. D. opt. W. 1915/16 4. Juni, 1 Nr. 35 S. 511—512.

Hertel, E., Über den Ersatz der operativen Korrektion hochgradiger Kurzsichtigkeit durch eine Gläserkombination (Fernrohrbrille). Arch. f. Augenh. 1910 Bd. 75 S. 586—604.

Plehn, F., und Gleichen, A., Ein Vorschlag zur Korrektur höherer Grade der Kurzsichtigkeit. Der Mech. 1910 Bd. 18 S. 37—38; 51—52; 66—67, mit 4 Textfiguren (vom 20. Febr. ab).

Raefler, Johannes, Über die Korrektion Schwachsichtiger durch Fernrohrbrillen und Fernrohrlupen. Inaug.-Diss. Jena 1919.

Reitsch, W., Über ein primitives Fernrohr und seine Verwendung für Schwachsichtige.

Rohr, M. von, Zur Theorie der Fernrohrbrille. Arch. f. Augenh. 1910 Bd. 75 S. 561—585.

— Die Entwicklung der Fernrohrbrille. Zeitschr. f. ophth. Optik 1915/16 Bd. 3 S. 1, 33, 40, 145, 161.

— Das Auge und die Brille. Aus Natur und Geisteswelt: „Die optischen Instrumente", Bd. 88 S. 15—33.

— Die binokulären Instrumente. Berlin, J. Springer, 1907 Bd. 8 S. 233, mit 90 Textfiguren.

Stock, W., Wie kann man schwachsichtig gewordenen Soldaten das Lesen wieder ermöglichen? M. Med. W. 1915 Nr. 62 S. 964—966.
— Über die Möglichkeit, schwachsichtig gewordenen Patienten (Soldaten) das Lesen wieder zu ermöglichen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 55 S. 217—229.
— Schießbrillen und andere optische Korrektionen. Ber. über die 40. Versammlung der Ophth. Ges. Heidelberg S. 286.
Wagenmann, Über die Korrektion eines nach Staroperation seit frühester Kindheit aphakischen Auges mit Hilfe eines Zeißschen Prismenfernrohres und der Fernrohrlupe. Arch. f. Ophth. 1911 Bd. 79 S. 160—165.
Druckschriften der Firma Carl Zeiß: Opto 3, Fernrohrbrillen für Schwachsichtige und hochgradig Kurzsichtige (Distalbrillen).
— Med. 3. Fernrohrlupen.

XVII. Über Diensttauglichkeit in ihrer Beziehung zur Sehschärfe und Refraktion nach den Erfahrungen des Krieges.

Von Privatdozent Dr. Paul Wätzold in Berlin.
Stabsarzt im Sanitäts-Departement des Preußischen Kriegsministeriums.

„Friedensrücksichten fallen im Kriege fort und können ohnehin bei dem großen Bedarf an Soldaten nicht mehr maßgebend sein," sagt in Ziffer 65 die „Anleitung für die militärärztliche Beurteilung der Kriegsbrauchbarkeit" usw. (Kriegsmusterungsanleitung (Kr.-M.-Anl.)) von 1916. Es ist daher — so wird weiter ausgeführt — ganz selbstverständlich, daß für die militärärztliche Beurteilung bei der Musterung und bei der Untersuchung eingestellter Mannschaften während des Krieges andere Gesichtspunkte zu gelten haben als in Friedenszeiten, in denen unter den Militärpflichtigen nur die körperlich tüchtigsten für den aktiven Dienst im stehenden Heer ausgewählt wurden.

Welche Bestimmungen waren nun im Frieden für die Beurteilung der Diensttauglichkeit maßgebend, soweit sie unser Thema betreffen? Darüber gibt die „Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit" (D.-A. Mdf.) durch die in den Ziff. 24—27 der Anl. 1 niedergelegten Anhaltspunkte Auskunft, die nur insoweit hier angeführt werden sollen, als sie für die Betrachtung notwendig sind.

Nach diesen Bestimmungen wird für die Annahme von Felddienstfähigkeit eine Sehschärfe von mehr als ½ der normalen auf dem besseren Auge verlangt (Anl. 1 A 25). Dabei sei darauf hingewiesen, daß nach Ziff. 24 D.-A. Mdf. unter Sehschärfe das Sehvermögen unter Berücksichtigung der Besserung durch Gläser zu verstehen ist, während als Sehleistung das Sehvermögen ohne Benutzung von Gläsern bezeichnet wird. Über die Sehschärfe des anderen (schlechteren) Auges ist dabei gar nichts gesagt; doch gibt darüber Anl. 1 L 27 D.-A. Mdf. insofern einen gewissen Aufschluß, als sie besagt, daß Blindheit auf einem Auge zu jedem Militärdienst unfähig macht.

Nach Anl. 1 A 24 D.-A. Mdf. wird die Felddienstfähigkeit nicht ausgeschlossen durch „Hornhautflecke, solange die zentrale Sehschärfe auf dem besseren Auge mehr als ½ der normalen beträgt", wobei bemerkt wird, daß „Leute, bei denen das linke Auge das bessere ist, möglichst nicht für Infanterie, Jäger und Schützen auszuheben sind, da das Linksschießen die Ausbildung erschwert".

Als aufgehoben hat dagegen die Felddienstfähigkeit zu gelten, d. h. die Garnisondienstfähigkeit wird nicht als beeinträchtigt angesehen, wenn die Sehschärfe auf dem besseren Auge nur die Hälfte oder weniger, aber mehr als ¼ der normalen beträgt (Anl. 1 L 25 D.-A. Mdf.).

Unfähigkeit zu jedem Militärdienst schließlich besteht, wenn die Sehschärfe auf dem besseren Auge auf $\frac{1}{4}$ der normalen und weniger herabgesetzt ist (Anl. 1 U 25 D.-A. Mdf.). Für alle genannten Fälle gilt also — was nochmals betont sei — die Sehschärfe (nach Ausgleich etwaiger Brechungsfehler) als Maßstab.

Von den Refraktionsfehlern selbst in ihrem Einfluß auf die Dienstfähigkeit wird nur die Kurzsichtigkeit ausdrücklich (in Anl. 1 A 26 und 1 L 26 D.-A. Mdf.) erwähnt, während die Übersichtigkeit gar nicht berücksichtigt wird und die Stabsichtigkeit (Astigmatismus) nur ganz allgemein im neuen Zusatz zu Anl. 1 L 25 D.-A. Mdf.

Danach soll Kurzsichtigkeit bis zu 6,5 Meterlinsen (Dioptrien) die Felddienstfähigkeit nicht ausschließen, solange die Sehschärfe auf dem besseren Auge mehr als $\frac{1}{2}$ der normalen beträgt (Anl. 1 A 26), dagegen sollen höhere Grade von Kurzsichtigkeit — ohne jeden Übergang zur Garnisondienstfähigkeit unter Aufhebung der Felddienstfähigkeit — unfähig zu jedem Militärdienst machen, gleichgültig, welche Sehschärfe erreicht wird. Die maßgebende Anl. 1 L 26 D.-A. Mdf. — gesperrt gedruckt! — lautet: „Kurzsichtigkeit, ausgleichbar durch Hohlgläser von stärkerer Brechkraft als 6,5 Meterlinsen, solange die Sehschärfe auf dem besseren Auge mehr als $\frac{1}{4}$ der normalen beträgt", macht auch zum aktiven Dienst ohne Waffe untauglich und hebt bei ausgebildeten Mannschaften auch die Garnisondienstfähigkeit auf.

Jedem Facharzt leuchtet im Hinblick auf diese Tatsachen ohne weiteres ein, daß diese erwähnten Bestimmungen für die Kriegsverhältnisse nicht genügten, nicht genügen konnten, weil ihre Grenzen zu eng gezogen sind, ganz besonders hinsichtlich der Beurteilung der Refraktionsfehler, vor allem der Kurzsichtigkeit. Ja, es dürfte gar nicht Wunder nehmen, daß schon in Friedenszeiten infolge dieser eng gefaßten Bestimmungen unter den völlige Dienstunbrauchbarkeit bedingenden Gründen die Augenfehler (einschließlich der Refraktionsfehler) mit 2,5% an 5. Stelle, bei Einjährig-Freiwilligen mit 3,6% sogar an 3. Stelle standen. Ein großes, sonst vielleicht durchaus kriegsbrauchbares Menschenmaterial war daher schon jahrzehntelang dem Heer verloren gegangen. Eine derartige Beurteilung der Augenfehler auf genannter Grundlage mußte daher auch schon bei den notwendigen großen Truppenvermehrungen der früheren Jahre und der dadurch bedingten Erweiterung der allgemeinen Wehrpflicht schwer ins Gewicht fallen, zumal angesichts der Tatsache, daß die Refraktionsfehler (Kurzsichtigkeit) bei unserer Jugend in den letzten Jahrzehnten infolge der weitgehenden Schulbildung und der damit zusammenhängenden erhöhten Forderungen an die Sehkraft der Augen eine ganz beträchtliche Vermehrung erfahren haben.

Als nun der Krieg diese ungeahnte Riesenausdehnung nahm und wir einer Welt von Feinden gegenüberstanden, war es ganz selbstverständlich, daß wir uns des Schjerningschen Wortes „der Begriff der Tauglichkeit ist ein flüssiger" ebenso wieder erinnern mußten, wie seinerzeit in den Friedensjahren anläßlich der Truppenvermehrungen bzw. der Heeresverstärkungen, daß wir daher sehr bald vor die Frage gestellt wurden: „inwieweit ist eine Erweiterung der Tauglichkeitsgrenze empfehlenswert, notwendig und daher auch vorzunehmen". und daß wir nach eingehender Prüfung die eng gesteckten Grenzen der erwähnten Bestimmungen getrost durchbrechen durften, um den ganz außerordentlich hohen Anforderungen an Menschenmaterial gerecht werden zu können.

Freilich galt es auch hierbei, nicht alle Vorsicht außer acht zu lassen; ist doch das Auge das Organ, das im Felde wohl am meisten in Anspruch genommen ist, auf dessen Gebrauchsfähigkeit es daher in ganz besonderem Maße ankommt. Andererseits mußte uns auch die Tatsache sehr zu denken geben, daß bald nach Kriegsausbruch die optischen Geschäfte bedeutend stärker als im Frieden beansprucht wurden und sehr bald dort myopische Gläser von 7 Dioptrien und darüber fast nicht mehr

zu haben waren, ein Beweis dafür, wie verkehrt es ist, die Dienstfähigkeit von der Zahl der Dioptrien abhängig zu machen, statt von der nach Ausgleich des Refraktionsfehlers erreichten Sehschärfe, zugleich aber auch ein Hinweis darauf, nicht rein subjektive Angaben bei der Untersuchung gelten zu lassen, sondern diese durch die objektiven Untersuchungsmethoden auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Welche Änderungen unserer bisherigen Anschauungen erforderte nun der Krieg?

Wenn sich die Ziff. 24—27 der Anl. 1 D.-A. Mdf. nur mit dem Einfluß der Sehschärfe auf die Dienstfähigkeit beschäftigen, so liegt in dieser Tatsache schon ein richtiger Fingerzeig dafür, daß eine gewisse Sehschärfe als Mindestmaß von den Diensttauglichen gefordert werden muß. So hat denn die erste grundlegende Frage zu lauten: Welche Sehschärfe muß ein kriegsbrauchbarer Mann besitzen? Ohne hier auf die verschiedenen Verfügungen einzugehen, die im Laufe des Krieges vom Preußischen Kriegsministerium in dieser Frage erlassen wurden, sei nur auf die „Anleitung für die militärärztliche Beurteilung der Kriegsbrauchbarkeit (Kriegsmusterungsanleitung)" hingewiesen, die in ihren Ziff. 59 und 60 der Augenuntersuchung in ausführlicher Weise besondere Aufmerksamkeit widmet, und die für die militärärztliche Beurteilung allgemeine Grundsätze aufstellt. Der nur beschränkt zur Verfügung stehende Raum verbietet, näher auf die darin dargelegten Gesichtspunkte und Gründe für die vorzunehmenden Änderungen der bisherigen Friedensbegriffe und -Vorschriften einzugehen und darzulegen, wer im Sinne der neu geprägten Tauglichkeitsgrade als „kriegsverwendungsfähig" — k. v. —, „garnisonverwendungsfähig" — g. v. — und als „arbeitsverwendungsfähig" — a. v. — anzusehen ist.

So ergab es sich ganz von selbst, daß im allgemeinen als „kriegsbrauchbar" alle Leute zu gelten hatten, die den Anforderungen des Kriegsdienstes in seinen verschiedenen Formen gewachsen waren, während dauernde Kriegsunbrauchbarkeit nur dann ausgesprochen wurde, wenn Krankheiten oder Fehler vorlagen, die auch zu sonstigen allgemeinen oder dem körperlichen Beruf entsprechenden militärischen Dienstleistungen unfähig machten und deren Beseitigung in absehbarer Zeit mit Sicherheit auszuschließen war.

Hinsichtlich der Augenerkrankungen, soweit sie unser Thema berühren, konnte daher jede Art von Kriegsbrauchbarkeit eigentlich nur ausgeschlossen werden bei Blindheit beider Augen. Freilich bemerkt Ziff. 81 der Anleitung ausdrücklich: „Einäugige sollen mit Rücksicht auf ihre immerhin wesentliche Behinderung und die unverhältnismäßig schwere Gefährdung, der sie bei der geringsten Beschädigung des ihnen verbliebenen Auges ausgesetzt sind, im allgemeinen nur in Ausnahmefällen unter ganz besonderen Umständen, d. h. unter Berücksichtigung des gesamten Körperzustandes, der Dienststellung und der Art der in Aussicht genommenen Verwendung des Betreffenden, sowie bei freiwilliger Meldung als k. v. für das Feldheer beurteilt werden (K.-M.-Erlaß vom 26. 6. 15 Nr. 10 12. 6. 15 M.-A.)".

Damit war den Ärzten für die Beurteilung von Augenfehlern weitester Spielraum gelassen und es ganz ins Ermessen des Facharztes gestellt, wie er den einzelnen Fall beurteilen wollte. Ganz selbstverständlich war es, daß unterschieden werden mußte zwischen vorübergehenden Erkrankungen und dauernden, bleibenden Folgeerscheinungen, zwischen fortschreitenden und stationären Zuständen. Es war daher zweckmäßig oder sogar geboten, unter den sehschwachen Militärpflichtigen von jeder militärischen Dienstleistung auszuschließen einseitig Erblindete mit Netzhautablösung, Glaukom, fortschreitenden Hintergrundserkrankungen usw. auf dem anderen Auge, ebenso wie es sich empfahl, von vornherein alle jene Leute auszuschalten, die bei hochgradiger Kurzsichtigkeit schwere fortschreitende Augenhintergrundsveränderungen oder Linsentrübungen bestimmter Art zeigten, die auf weitere schnelle Zunahme der Trübung schließen ließen.

Aber noch ganz andere Gesichtspunkte kamen für die Beurteilung in Betracht: die Forderungen der verschiedenen Truppengattungen an die Sehschärfe des einzelnen, die Berücksichtigung etwaiger späterer Versorgungsansprüche bei bereits vorhandenen Leiden oder Fehlern, die Erwägung, ob eine verminderte Sehschärfe bereits seit Kindheit bestand, auf welchen Augenveränderungen und Krankheiten sie beruhte, ob sie die Folge einer im Kriege erst erlittenen Verletzung oder Erkrankung war usw.

Vor allem aber galt es, zu entscheiden und die Frage zu beantworten: was für eine **Sehschärfe** muß ein kriegsbrauchbarer Mann auf dem besseren und was für eine auf dem schlechteren Auge haben?

Es ist ja selbstverständlich, daß die Friedensbestimmungen, wie sie in der D.-A. Mdf. niedergelegt sind, sich auf Erfahrungen aufbauten, die seinerzeit von den Militärärzten in Verbindung mit der Truppe in den einzelnen Dienstzweigen bei den verschiedenen Truppengattungen gewonnen wurden. Nicht ohne Grund war daher wohl für den als felddienstfähig anzusehenden Mann eine Sehschärfe gefordert worden, die mehr als $\frac{1}{2}$ der normalen betragen sollte. Die Richtigkeit dieser aus der Friedenspraxis entsprungenen Forderung wurde auch durch mannigfache Versuche bestätigt, die bereits in Friedenszeit gemacht wurden und z. B. dazu führten, sehschwache Mannschaften „auf abgekürzte Entfernungen" schießen zu lassen. Nur darauf sei noch kurz hingewiesen, daß sich interessante Schießversuche auch damit beschäftigten, festzustellen, auf welche Entfernungen Normalsichtige die verschiedenen Ziele noch sicher treffen können, und bei welchen Entfernungen nur noch auf Zufalltreffer zu rechnen ist.

Erweitert wurden diese Versuche während dieses Krieges durch STOCK in Gemeinschaft mit HENKER, indem es u. a. festzustellen galt, „welche Sehschärfe von dem Infanteristen verlangt werden muß, damit er in den praktisch vorkommenden Fällen das Ziel sehen und damit überhaupt etwas treffen kann", und damit zugleich, welche Minimalsehschärfe von einem Infanteristen verlangt werden muß, und wie genau die Korrektion von Ametropen ausgeführt werden muß.

Das wichtige Ergebnis, das durch diese Versuche gezeitigt wurde, war, daß eine Sehschärfe von $\frac{6}{8}$ der normalen dazu gehört, um eine Kopfscheibe in 400 m Entfernung zu erkennen.

Inzwischen aber waren Truppenärzte, Fachkollegen und Offiziere auf Grund der neu während des Krieges im Felde gesammelten Erfahrungen sich darüber einig geworden, daß halbe Sehschärfe auf dem besseren Auge durchaus genügt, einen Mann als k. v. zu bezeichnen, und daß nur an Scharfschützen, Entfernungsschätzer und -Messer, Beobachter usw. die Forderung des Besitzes einer möglichst vollen Sehschärfe zu stellen sei, während sonst durchaus das Schießen auf kürzere Entfernungen als hinreichend angesehen wurde.

Dadurch, daß zur Annahme von Kriegsbrauchbarkeit bzw. Felddienstfähigkeit das Vorhandensein einer nur die Hälfte der normalen betragenden Sehschärfe und mehr auf dem besseren Auge gefordert wird, statt „mehr als $\frac{1}{2}$ der normalen Sehschärfe" war schon viel gewonnen, insofern als durch dieses kleine Zugeständnis zahlreiche waffenfähige Mannschaften mehr eingestellt werden konnten.

Ist die Sehschärfe kleiner als $\frac{1}{2}$ der normalen, so bleiben noch genügend Truppenformationen übrig, um den Mann unterzubringen: Train, Pionier, Artillerie (als Fahrer) usw. Genaue Vorschriften darüber zu geben, ist natürlich ausgeschlossen, ebenso wie es beim Vorliegen weiter vorgeschrittener Sehschwäche ziemlich willkürlich und durch nichts unwiderleglich zu begründen ist, wenn Leute mit einer Sehschärfe von $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ der normalen als garnisonverwendungsfähig oder arbeitsverwendungsfähig bezeichnet werden (HERTEL). Darin aber dürften sich wohl alle Fachärzte einig sein, daß Leute mit einer Sehschärfe von $\frac{1}{10}$ der normalen und weniger für militärische Arbeit nicht geeignet sind.

Wenden wir uns nun der Frage zu: Soll und muß bei der Beurteilung der Diensttauglichkeit auch das schlechtere (amblyopische) Auge mitberücksichtigt werden?

Es ist bereits gesagt, daß, wenn dies schlechtere Auge blind ist oder als blind zu gelten hat nach Ziff. 135 D.-A. Mdf., der Mann als kriegsunbrauchbar für gewöhnlich anzusehen ist. Die einfache logische Folgerung daraus wäre, daß Leute mit einer Sehschärfe von mehr als $^1/_{100}$ der normalen — dies entspricht „ungefähr" den Forderungen der Ziff. 135 D.-A. Mdf. und wird (statt der dort gegebenen Definition) von Hertel u. a. als Maßstab für die Annahme von Blindheit vorgeschlagen, ohne in vielen Fällen dasselbe zu besagen wie genannte Ziff. 135 — als k. v. gelten dürfen, wenn das bessere Auge die zu stellenden Anforderungen erfüllt.

Krückmann, der diese Frage bei Besprechung der Sehschärfe Schielender berührt, fordert für das schielende Auge eine Sehschärfe von $^1/_6$, Ziemssen für das schlechtere Auge eine solche von $^1/_{30}$—$^1/_{40}$ und Hertel von $^2/_{60}$—$^1/_{60}$ der normalen. Im allgemeinen darf wohl gesagt werden, daß für das schlechtere Auge das Vorhandensein einer derartigen Sehschärfe gefordert werden muß, daß der Mann beim Verlust des besseren Auges noch imstande ist, sich mit dem schlechteren Auge zurechtzufinden.

Insofern muß also das schlechtere Auge ebenfalls bei der Beurteilung der Diensttauglichkeit berücksichtigt werden. Analog würde auch bei bestehender Anisometropie, höherer Ametropie zu verfahren und zu entscheiden sein, wobei ausdrücklich hervorgehoben sei, daß alle diese Zustände die Dienstfähigkeit nicht ausschließen.

Nicht selten wurde auch die Frage aufgeworfen, ob und inwieweit einseitig Aphakische noch als felddienstfähig bzw. k. v. zu beurteilen wären. Krückmann trägt mit Elschnig keine Bedenken, solche Leute einzustellen, und sicher lassen sich stichhaltige Gründe nicht dagegen anführen. Ein einseitig Aphakischer mit hinreichender Sehschärfe nach Korrektion auf dem linsenlosen Auge ist letzten Endes nicht anders zu beurteilen als ein Amblyoper oder Anisometroper, denen ja meist unbekannt ist, daß sie das eine Auge gar nicht beim binokularen Sehakt zu gebrauchen gewohnt sind; denn wenn der Aphakische zunächst auch außerstande ist, das linsenlose Auge trotz seiner hinreichenden Sehschärfe (nach Korrektion) bei guter Sehschärfe des gesunden Auges zum binokularen Sehakt zu benutzen, so ist er doch jederzeit imstande, bei Ausfall des bisher gesunden Auges das aphakische unter Benutzung von Gläsern sofort zu gebrauchen. Auf keinen Fall darf solch ein Mann als einseitig Erblindeter angesehen und beurteilt werden, wie es nicht selten geschehen ist.

Anders zu entscheiden ist die Frage der Dienstfähigkeit bei doppelseitiger Aphakie. Wenn wir unter den Kriegsteilnehmern auch eine Reihe von Leuten mit einem derartigen Fehler vor allem bei Offizieren und Beamten gesehen haben, so dürfte es doch im allgemeinen nicht ratsam sein, solche Leute einzustellen, vor allem nicht zum Dienst in der Front, selbst wenn ihre Sehschärfe (mit Starglas) mehr als ½ der normalen beträgt. Diese Leute sind zuweilen Unzuträglichkeiten ausgesetzt, die nicht nur durch den notwendigen Gebrauch verschiedener Gläser für die Ferne und für die Nähe bedingt sind; sie finden daher viel besser in der Heimat oder in der Etappe in entsprechenden Stellen Verwendung als in der Front, aus der sie fast regelmäßig zum Ersatztruppenteil nach der Heimat zurückgeschickt wurden.

Eine große Rolle spielte lange Zeit hindurch während des Krieges die **Nachtblindheit**, so daß zeitweise ganze Epidemien dieses „Leidens" von großer Ausdehnung aufzutreten schienen, denen entsprechend der unsachgemäßen Behandlung durch Nichtfachärzte während der ersten Zeit eine Bedeutung beigemessen wurde, die sie sicher nicht verdiente. Der Schlüssel für die Erklärung eines so gehäuften Auftretens ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit in der militärärztlichen Beurteilung dieses Leidens hinsichtlich der Dienstfähigkeit zu suchen, besagt doch die D.-A. Mdf. in Anl. 1 U 25 in einer Anmerkung zu der Bestimmung, daß Herab-

setzung der Sehschärfe auf dem besseren Auge auf ¼ der normalen und darunter (nach Ausgleich etwaiger Brechungsfehler) auch die Garnisondienstfähigkeit aufhebe, also unfähig zu jedem Militärdienst mache: „Hiernach sind auch die durch nachgewiesene dauernde Nachtblindheit verursachten Sehstörungen zu beurteilen, selbst wenn die Untersuchung bei Tageslicht einen höheren Grad von Sehschärfe ergibt." Exempla docent! Nur ein Mann oder einige Mannschaften eines Truppenteils wegen tatsächlich vorliegender „Nachtblindheit", z. B. infolge Retinaveränderungen, hochgradiger Myopie usw., vom Truppenarzt als d. u. beurteilt und aus der Front oder gar aus der Etappe in die Heimat gesandt mit der einfachen Begründung „Nachtblindheit" — und wie ein Lauffeuer sind der Grund und die Entscheidung für Entlassung des Mannes über weite Truppenverbände bekannt geworden und tun ihre Wirkung. Es ist ja selbstverständlich, daß ein solcher Fehler sich unter Umständen im Felde erst, sicher aber hier viel eher bemerkbar machte als in Friedenszeit, zumal bei der Großstadtbevölkerung, die an eine sehr gute Nachtbeleuchtung gewöhnt und daher auf derartige Fehler nie aufmerksam geworden war.

Es ist hier nicht der Ort, auf die umfangreiche Literatur über „Nachtblindheit", die während des Krieges eine außerordentliche Ausdehnung genommen hatte, und zwar seit dem ersten Kriegswinter, näher einzugehen, zumal dies an anderer Stelle bei dem entsprechenden Kapitel bereits geschehen ist. Erwähnt sei nur, daß sich auch die Tagespresse seinerzeit mit dieser Frage beschäftigte, sicher nicht zum Vorteil für das Volk und speziell für das Heer, insofern unnötige Beunruhigung in weite Volksmassen getragen wurde.

Darauf aber muß hingewiesen werden, daß der Begriff „Nachtblindheit" sehr verschieden gedeutet wurde, auch von Fachärzten, und auch jetzt noch immer nicht in wünschenswerter Weise präzisiert wird. Wenn sich aber auch der Begriff „Nachtblindheit" nicht einwandfrei definieren läßt, so ist doch wenigstens sehr wünschens- und erstrebenswert nach Birch-Hirschfelds Vorschlag, verschiedene Grade des „Dunkeladaptationsvermögens" anzunehmen und sie der Beurteilung der Dienstfähigkeit zugrunde zu legen entsprechend der Beurteilung der verschiedenen Grade von Sehschärfe, wie sie in den angeführten Bestimmungen der D.-A. Mdf. als Anhaltspunkte niedergelegt sind.

Es ist selbstverständlich, daß höhere, schwerere Grade dieses Leidens, wenn es dauernde Form angenommen hat, großen Einfluß auf die Dienstfähigkeit haben können und um so mehr haben müssen, je mehr ein Mann durch die Art seines Dienstes (Postenstehen, Patrouillengehen usw.) auf ein Zurechtfinden in der Dunkelheit angewiesen ist. Ganz besonders macht sich dieser Übelstand dann geltend, wenn gleichzeitig mit dem Leiden noch ein mehr oder weniger erheblicher Grad von Sehschwäche besteht; dann kann ein solcher Mann unter Umständen völlig hilflos zur Nachtzeit oder schon bei herabgesetzter Beleuchtung (in der Dämmerung) und dementsprechend für den Frontdienst völlig oder wenigstens teilweise unbrauchbar sein.

Hingewiesen sei hierbei auf Hertels an zahlreichen Kriegsteilnehmern gemachte Beobachtung, daß „gewohnheitsmäßige Übung in der Orientierung bei Nacht, z. B. bei Förstern, Landleuten usw., Vorteile verschafft gegenüber den Großstädtern, Stubenarbeitern und ähnlichen, die zu nächtlichen Zeiten vielleicht niemals in unbekanntem freien Feld oder Wald gewesen sind".

Zur Feststellung der „Nachtblindheit" bzw. eines herabgesetzten Dunkeladaptationsvermögens ist stets, wie die Kriegserfahrung gelehrt hat, eine eingehende fachärztliche Untersuchung nötig mit Hilfe der für diesen Zweck von den verschiedenen Autoren angegebenen Apparate.

Wie schon gesagt, ist ein Mann mit starker Herabsetzung des Dunkelanpassungsvermögens nicht als k. v. zu bezeichnen; sicher wird man ihn nicht in der Front, sondern in der Etappe oder Heimat in entsprechenden Stellen verwenden, wo für ihn günstige Beleuchtungsverhältnisse vorliegen und dementsprechend seine Kraft

voll ausgenutzt werden kann. Die Art der Verwendung solcher Leute muß der Truppe selbst überlassen bleiben. Bei leichteren Graden des genannten Fehlers dürfte eine Beeinträchtigung der Dienstfähigkeit nicht in Frage kommen, zumal dieser dem Träger selbst vorher oft gar nicht oder nur selten bekannt sein dürfte. Im übrigen s. Abschnitt über „Nachtblindheit" von BIRCH-HIRSCHFELD!

Wenn es sich um das Vorliegen von „Sehschwäche" handelt bei Augen mit klarer, durchsichtiger Hornhaut, so ist es für den Facharzt selbstverständlich, daß er nach der Ursache dieses Fehlers forscht, d. h. daß er zunächst die übrigen brechenden Medien (Linse und Glaskörper) auf ihren Zustand und etwaige Veränderungen hin untersucht und auf Erkrankungen des Sehnerven, der Netzhaut mit der Makula und der Aderhaut achtet. Geschieht dies gewissenhaft, so wird es leicht sein, den Mann selbst sowie die Truppe und den Staat vor unnötigem Schaden zu bewahren, indem der Mann beim Vorliegen entsprechender Erkrankungen, wenn nötig, als dienstunbrauchbar zurückgewiesen wird.

Bei dieser Gelegenheit sei auch noch kurz auf die Beeinträchtigung der Sehleistung und damit auch der Dienstfähigkeit durch den Ausfall eines Teiles des Gesichtsfeldes hingewiesen, wie sie vor allem in den verschiedenen Formen der Hemianopsie ihren Ausdruck findet. Diese Fälle sind während des Krieges besonders zahlreich beobachtet worden im Vergleich zur Friedenszeit und haben vor allen Dingen außergewöhnliche Bedeutung gewonnen hinsichtlich der Beurteilung der Erwerbsfähigkeit, die ja sehr verschieden gehandhabt wurde. In ihrem Einfluß auf die Dienstfähigkeit scheinen diese Zustände nur eine untergeordnete Rolle zu spielen, insofern als sie ja so gut wie nie oder nur selten allein für sich bei der Beurteilung in Betracht kommen, sondern fast stets als Begleiterscheinung oder Folgezustand einer Kopfverletzung oder eines anderen Leidens (Arteriosklerose usw.). Liegt Hemianopsie in irgendeiner Form tatsächlich vor, so wird dadurch selbstverständlich, analog der Beurteilung bei Blindheit eines Auges, der sie mindestens gleich zu erachten ist, Untauglichkeit zu jedem Militärdienst bedingt. Beim Vorliegen sog. Quadranten-Hemianopsie kann man mit Recht im Zweifel darüber sein, ob man Dienstfähigkeit annehmen soll; doch kommen diese Erscheinungen so gut wie nie isoliert zur Beobachtung, sondern stets in Verbindung mit Folgezuständen von Kopfschüssen usw., durch die eine Dienstfähigkeit, wenigstens auf Zeit, fast stets ausgeschlossen wird.

Der Ausfall kleiner, besonders peripherer Teile des Gesichtsfeldes ebenso wie geringe Einengung des Gesichtsfeldes, wie wir sie z. B. bei Neurasthenikern beobachten können, werden nie oder selten einen Einfluß auf die Beurteilung der Dienstfähigkeit ausüben, es sei denn, daß das zentrale Sehen dadurch beeinträchtigt wird. Allgemeingültige Gesichtspunkte lassen sich dafür nicht aufstellen.

Entsprechend der gewaltigen Ausdehnung, die das Flugwesen während des Krieges genommen hatte, und im Hinblick auf die großen Anforderungen, die an Flugzeug-Führer und -Beobachter in immer steigendem Maße gestellt wurden, trat sehr bald die Notwendigkeit hervor, die Beurteilung der Tauglichkeit zum Flugdienst und die dazu erforderliche ärztliche Untersuchung von einheitlichem Gesichtspunkt aus vorzunehmen und zu diesem Zweck eine „Anleitung für die ärztliche Beurteilung der Kriegsverwendungsfähigkeit zur Ausbildung als Flugzeugführer und Beobachter" gleichzeitig mit einer Verfügung Nr. 8537. 11. 16 M.-A. am 4. 1. 1917 herauszugeben. Danach sollte in jedem Korpsbereich einer möglichst ständig zusammengesetzten militärärztlichen Kommission die Untersuchung und Begutachtung der Bewerber obliegen.

Bei der großen Rolle, welche gerade die Augen für das Flugpersonal, insbesondere für den Führer und den Beobachter spielen, ist deren Untersuchung ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken. In erster Linie wurde neben einwandfreier Farbentüchtigkeit eine möglichst volle Sehleistung (also ohne Glas!) für Führer und

Beobachter gefordert, doch wurde letzterem das Zugeständnis gemacht, daß er in mäßigem Grade kurz- oder übersichtig sein durfte und einfache Gläser tragen konnte, mit denen er volle Sehschärfe oder mindestens $^5/_7$ der normalen Sehschärfe ausnahmsweise erreichen mußte; der Führer dagegen durfte auf einem Auge eine Sehleistung von mindestens $^5/_7$ der normalen, auf dem andern von $\frac{1}{2}$ haben; eine ganz geringe Kurz- oder Übersichtigkeit sollte zulässig sein. Größere Gesichtsfeldeinschränkungen, insbesondere sektorenförmige Einengungen sollten ebenso untauglich zum Flugdienst machen wie Nachtblindheit, Augenhintergrundserkrankungen, Doppelsehen, erheblichere Erkrankungen der Lidränder, der Bindehaut und der Tränenorgane.

Später wurden diese Anforderungen entsprechend den gewaltigen Leistungen, die vom Flugzeug und der Bedienungsmannschaft gefordert wurden, insofern erhöht, als vom Führer volle Sehleistung auf beiden Augen (ohne jede Einschränkung!) verlangt, während dem Beobachter das Tragen einfacher Konvex- oder Konkavgläser zugestanden wurde, aber nicht das Tragen von Zylindergläsern! Der Grund für letztere Einschränkung ist unerfindlich.

Volle Sehleistung wurde vom Führer deshalb verlangt, weil er jederzeit die Augen nach allen Richtungen zu wenden in der Lage sein muß, woran er durch die Glasränder doch erheblich behindert wird. Eine möglichst gute Sehleistung aber war auch aus dem Grunde nötig geworden, weil inzwischen Höhenflüge unternommen und gefordert wurden, die man früher für unmöglich hielt. Nach GARTEN aber gestattet volle Sehleistung, aus einer Höhe von 3000 m noch 2 nur 87 cm voneinander entfernte Gegenstände bei völliger Klarheit der Luft getrennt wahrzunehmen. Volle Sehschärfe gestattet ferner ein gutes stereoskopisches bzw. Raum-Sehen, wiewohl dies bei größerer Höhe kaum mehr in Betracht kommen soll.

Daß volle Nachttüchtigkeit, d. h. also ein einwandfreies Dunkeladaptationsvermögen von den Fliegern gefordert wird, ist bei der wichtigen Rolle, die in den letzten Jahren gerade die Nachtflüge spielten, ebenso selbstverständlich wie Farbentüchtigkeit, die notwendig ist zum Erkennen der Leuchtsignale, vor allem bei Fahrten im Nebel, und der von der fechtenden Truppe für die Flieger ausgebreiteten Tücher.

Es ist zu erwarten, daß diese Ergebnisse des Krieges auch in Friedenszeiten im Flugwesen Gültigkeit behalten werden.

Über Fliegerschäden und -Brillen s. die entsprechenden Kapitel!

Farbenschwachsichtigkeit oder -Blindheit hatte nach Anl. 1 A 28 D.-A. Mdf. schon im Frieden im allgemeinen keinen Einfluß auf die Dienstfähigkeit, kam aber doch für bestimmte Truppengattungen insofern in Betracht, als z. B. für Eisenbahntruppen Farbentüchtigkeit gefordert werden mußte. In dieser Hinsicht sind während des Krieges keine Änderungen eingetreten.

Erweisen sich bei vorliegender Sehschwäche die Gebilde des Auges als gesund, so ist es unbedingt nötig, auf das Vorhandensein eines Refraktionsfehlers, als letzten aber zugleich wichtigsten Gliedes in der Kette der Ursachen für eine Herabsetzung der Sehleistung die Untersuchung einzustellen, und zwar zunächst rein objektiv durch Vornahme der Schattenprobe (Skiaskopie) und dann erst subjektiv durch Verpassung von Gläsern.

Die **Refraktionsfehler** bilden, wie aus den folgenden Ausführungen hervorgehen wird, bei der Beurteilung der Diensttauglichkeit die wichtigste Rolle, soweit dabei die Augen in Betracht kommen. Es ist bereits gesagt, daß in der D.-A. Mdf. ausdrücklich nur die **Kurzsichtigkeit** berücksichtigt wird, während die Stabsichtigkeit (Astigmatismus) durch einen neueren Zusatz zu Anl. 1 L 25 insofern kurz und ganz allgemein erwähnt wird, als es darin heißt, daß „Stabsichtigkeit, wenn das Sehvermögen mit sphärischen Gläsern auf dem besseren Auge nur die Hälfte, aber mehr als $\frac{1}{4}$ der normalen beträgt, und wenn Gläser nicht gewohnheitsmäßig getragen sind“, die Felddienstfähigkeit ausschließt (klein gedruckt!). Dazu ist noch

weiter gesagt, „bei Leuten, die an das Tragen von Zylindergläsern gewöhnt sind, ist die mit diesen Gläsern erreichte Sehschärfe maßgebend".

Nicht zu verstehen ist im Gegensatz dazu der bereits erwähnte Wortlaut der Anl. 1 L 26 D.-A. Mdf., daß „Kurzsichtigkeit, ausgleichbar durch Hohlgläser von stärkerer Brechkraft als 6,5 Meterlinsen, solange die Sehschärfe auf dem besseren Auge mehr als $\frac{1}{4}$ der normalen beträgt" (gesperrt gedruckt!), zu jedem Militärdienst unfähig machen soll.

Wir haben hier also die Tatsache, daß diese letztgenannte Ziffer hinsichtlich der Beurteilung der Dienstbrauchbarkeit im Gegensatz steht zu Anl. 1 L 25, in der ausdrücklich gesagt wird, daß „Herabsetzung der Sehschärfe auf beiden Augen, wenn sie auf dem besseren Auge nur die Hälfte oder weniger, aber mehr als $\frac{1}{4}$ der normalen beträgt (nach Ausgleich etwaiger Brechungsfehler)", nur felddienstunfähig macht, während die Garnisondienstfähigkeit erhalten ist.

Worin ist wohl der Grund für eine derartige verschiedene Beurteilung von Refraktionsfehlern zu suchen? Verschiedene Ursachen können dafür ins Feld geführt werden; zunächst als wichtigste die frühere Anschauung, daß Kurzsichtigkeit über 7 D. zum Unterschied von der als harmlos beurteilten Schulmyopie, als „bösartig" angesehen und bezeichnet wurde, einerseits aus Furcht vor den nicht gar zu selten dabei zu beobachtenden schneller fortschreitenden Hintergrundsveränderungen, andererseits und am meisten wohl wegen der als veraltet zu betrachtenden Anschauung, daß sich mit den höheren Graden von Kurzsichtigkeit besonders gern Netzhautablösung verbinde. So allein ist es nur verständlich, daß für die höheren Grade von Kurzsichtigkeit (über 6,5 D. hinaus) wir kein Übergangsstadium in der D.-A. Mdf. finden, in dem wohl die Felddienstfähigkeit als aufgehoben zu gelten hat, der Mann aber noch durchaus als garnisondienstfähig anzusehen ist.

Weniger in Betracht kommen für jene Anschauungsweise wohl zwei andere Gründe, die früher einmal Geltung besaßen: Brillengläser verunstalteten den Mann, und ihr Träger habe als minderwertig zu gelten; man fürchtete nämlich ihre Hilflosigkeit bei Verlust der Brille und die Verletzung der Augen bei Splitterung des Glases. Ferner war nach dem früheren Stand der Optik der Brillenersatz schwierig, ja im Felde unter Umständen vielleicht unmöglich.

Letztere beiden Gründe konnten unter den jetzigen Verhältnissen ohne weiteres außer acht gelassen werden; wissen wir doch aus weitestgehenden Kriegserfahrungen der früheren Feldzüge, die durch den letzten Krieg in jeder Hinsicht bestätigt wurden, daß Verletzungen der Augen infolge Splitterung der Gläser durch Schuß oder dgl. sehr selten sind, die Optik aber hat in den letzten beiden Jahrzehnten gerade bei uns in Deutschland einen ganz ungeahnten Aufschwung genommen, so daß wir nicht nur dazu übergehen konnten, eine Einheitsbrille zu schaffen und dadurch den Ersatz der Gläser auf die denkbar einfachste Weise zu ermöglichen und zu regulieren, sondern wir konnten auf diese Weise die ganze optische Industrie in den Dienst des Heeres stellen und für schnellsten, besten Ersatz der Gläser sorgen.

Einige Zahlen sollen das Gesagte illustrieren! Der durchschnittliche Verbrauch an Brillengläsern aus dem Brillenvorratskasten betrug in den Monaten Juli bis Dezember 1915 monatlich 15000 Stück, in den Monaten Januar bis Mai 1916 monatlich 20000 Stück. Darunter befanden sich durchschnittlich fast genau 10% Gläser über 6 D., so daß also, da jeder Brillenträger von derartigen Gläsern nur eine Brille erhält, 9500 Mann sphärische Brillen über 6,0 D. in den ersten 5 Monaten des Jahres 1916 erhalten haben.

An Einzelbrillen, die aus dem Brillenvorratskasten nicht zusammengestellt werden konnten, sind vom 1. Juli 1915 bis Ende Mai 1916 im ganzen 8300 angefordert worden. Darunter befanden sich fast 20% Brillen (sphärisch und zylindrisch) über 6 D. Da jeder Brillenträger dieser Art 2 Brillen erhalten sollte, die Anforderungen jedoch in 75% der Fälle nur Nachforderungen einer Brille betrafen, würden 1245

Brillenträger Gläser über 6 D. erhalten haben. (Die hier angeführten Zahlen beziehen sich nur auf Brillen, die vom Haupt-Sanitäts-Depot Berlin unmittelbar ans Feldheer gesandt worden sind.)

Wie steht es nun mit der Hilflosigkeit des Mannes bei Verlust von Gläsern? Es ist selbstverständlich, daß diese Frage sehr verschieden beurteilt und beantwortet wird. Es ist wohl ohne weiteres Elschnig recht zu geben, wenn er sagt, daß die Hilflosigkeit nicht von der Höhe der Refraktionsanomalie abhängig ist, sondern davon, ob und wie lange ein voll korrigierendes Glas getragen wurde. Es leuchtet ein, daß ein vorübergehendes Tragen von Gläsern bei höherer Myopie nicht entferntest so hilflos bei Verlust des Glases macht, als dies bei ständigem Tragen der Fall ist. Dies wird jeder Fachkollege aus seinen Erfahrungen heraus bestätigen können. Dadurch wird auch die vielleicht manchem auffallend erscheinende Tatsache erklärlich, die Elschnig anführt; er sah nämlich eine größere Anzahl von Myopen bis zu 25 D. mit Verwundungen aus dem Felde zurückkehren, die niemals ein Glas getragen hatten und trotzdem ihren Dienst draußen versehen hatten. Löwenstein sah unter 558 Fällen 6mal bei der Kampftruppe, und 5mal bei Etappentruppen Myopien mit über 15 D., ohne daß ein Glas getragen wurde. Auch bei unseren Truppen wurden ähnliche Erfahrungen gemacht, wie aus verschiedenen Berichten von Fachärzten hervorging.

Nach dem Gesagten darf mithin der gefürchteten Hilflosigkeit bei Verlust des Glases keine zu große Bedeutung beigemessen werden, vielmehr kommt es wohl einzig und allein darauf an, daß durch die Einstellung von Mannschaften mit hochgradigen Refraktionsanomalien bzw. mit starker Sehschwäche, diesen selbst keine Schädigung erwächst, hinsichtlich ihrer Gesundheit und Erwerbsfähigkeit, z. B. durch Verschlimmerung ihres Fehlers. Ferner ist zu berücksichtigen, daß sie durch ihren Augenfehler im Vergleich zu ihren Kameraden nicht einer erhöhten Gefahr ausgesetzt sind und nicht zuletzt, daß durch sie der Truppe selbst kein Schaden erwächst.

Wenn auch alle diese Überlegungen durch den Krieg in ganz besonderem Maße hervorgerufen wurden, so war es doch schon in Friedenszeiten manchem praktischen Arzt, vor allem aber den Fachärzten nicht verständlich, warum ein sonst völlig gesunder dienstfähiger Mann mit voller Sehschärfe als untauglich zu jedem Militärdienst zurückgewiesen werden mußte, nur weil er eine Myopie von 7 D. besaß (D.-A. Mdf. Anl. I L 26 — „gesperrt gedruckt" —), und warum nicht höchstens Ziff. 25 der Anl. I L Platz greifen sollte, nach der nur die Felddienstfähigkeit als aufgehoben zu gelten hatte bei gleicher Sehschärfe z. B. infolge Hypermetropie u. a. m. Es lag bereits ein gewisses Zugeständnis in der gleichzeitig bestehenden Tatsache, daß bei Fahnenjunkern, Freiwilligen, Musikern, Ökonomiehandwerkern es gestattet war, das Einverständnis des Truppenkommandeurs vorausgesetzt, von dieser genannten Bestimmung eine Ausnahme zu machen und Leute mit höherer Myopie als 6,5 D. einzustellen.

So war es ganz selbstverständlich, daß der Krieg in dieser Hinsicht eine große Wandlung schuf, ja schaffen mußte aus der Notwendigkeit heraus, die ganze waffenfähige Mannschaft unter Waffen zu stellen, um der Welt von Feinden gegenüber nur leidlich gewachsen zu sein. Wir konnten und durften um so unbedenklicher über die bisher gültige Tauglichkeitsgrenze von 6,5 D. Myopie hinausgehen angesichts der unerhörten Forderungen, die an unsere Volkskraft gestellt wurden, auch insofern als andere Völker auf gegnerischer Seite (Frankreich, England) ebenso wie Österreich-Ungarn ohne Bedenken die Grenzen für die Annahme von Diensttauglichkeit auf 8 und 10 Dioptrien erhöhten.

Von uns wurde eine feste Grenze absichtlich nicht festgesetzt, weil nichts dagegen sprach, auch Wehrfähige mit höherer Myopie als 10 D. einzustellen, wenn sie volle oder wenigstens halbe normale Sehschärfe besaßen. Auf die Übelstände einzugehen, die sich hieraus ergeben konnten und auch z. T. ergaben, ist hier nicht der

Ort. Es soll nur nochmals darauf hingewiesen werden, daß diese Frage von Fachautoritäten eingehend geprüft und erörtert wurde, ehe die verschiedenen Verfügungen hinausgingen.

Wie gesagt, wurde auch der Frage eingehende Beachtung geschenkt: „Soll bei einer Kurzsichtigkeit über 10 D. die Dienstfähigkeit bzw. Kriegsbrauchbarkeit als ausgeschlossen gelten?" Die Antwort lautete: nein. Besteht doch kein einziger Grund dafür, bestimmte Grenzen nach der Zahl der Dioptrien allein festzusetzen. Krückmann sagt ganz richtig: mehr die Sehschärfe als die Glasnummer soll bestimmend sein für die Kriegstauglichkeit eines Mannes. Ähnlich drückt sich Hertel aus, wenn er fordert, daß für die Aushebung Myoper in erster Linie „die mit gut verpaßten Gläsern erzielte Sehschärfe" maßgebend bleiben muß.

Dazu kommt als bestimmendes und in der Ausdehnung auf allzu hochgradige Fälle gewisse Beschränkung auferlegendes Moment die Tatsache hinzu, daß bei mehr als 12 D. betragenden Graden von Kurzsichtigkeit es nicht mehr oder nur sehr selten einmal gelingt, eine Sehschärfe zu erreichen, die der normalen entspricht. Nach der von Hertel seinen Ausführungen „zur militärärztlichen Beurteilung von Augenveränderungen"*) beigegebenen Tabelle haben Myope von 6 D. in 47% eine normale Sehschärfe, Kurzsichtige von 8 D. noch in 30%; mit 10 D. sind noch 12%, während mit 11 D. nur noch 4% nach Korrektion als normalsichtig anzusprechen sind.

Ferner verdient noch eine weitere Tatsache weitergehende Beachtung und Berücksichtigung: wie Hertel ebenda angibt, haben Kurzsichtige von 9 D. noch in 50% eine Sehschärfe von ½ der normalen, die bei einer Myopie von 16 D. nur noch von 2% erreicht wird.

Daraus zieht Hertel mit Recht den Schluß, „daß Myope von 6 D. und darüber in einem nicht unerheblichen Prozentsatz eine Sehschärfe boten, die für die Kriegsverwendungsfähigkeit ausreichend sein würde". Aus diesem Grunde konnte und mußte aber auch die Grenze von 6,5 D. als Maßstab für die Felddienstfähigkeit fallen, ohne daß eine bestimmte Gläsergrenze angegeben zu werden brauchte.

Selbstverständlich war es, daß in allen Fällen, in denen eine geringe Sehschärfe in keinem Verhältnis zur Zahl der Dioptrien stand, oder wo die Anamnese auf ein schnelles Fortschreiten der Kurzsichtigkeit hinwies, eine fachärztliche Untersuchung stattzufinden und den Ausschlag zu geben hatte.

In aller Kürze soll noch die Frage erörtert werden: Muß eine Myopie bei unseren Kriegsteilnehmern korrigiert werden? Aus dem vorher Gesagten war bereits zu entnehmen, daß nach den Kriegserfahrungen Kurzsichtige mit 25 D. sogar noch in der Front Dienst taten, ohne daß ihre Myopie korrigiert war. Es geht hieraus die Tatsache hervor, daß die Gewohnheit in der Orientierung ohne Gläser bei der Beurteilung der Dienstfähigkeit nicht zu unterschätzen, sondern eine außerordentliche Berücksichtigung verdient. Wissen wir doch aus der praktischen Erfahrung, daß hochgradig Kurz- und Schwachsichtige nicht nur sich auch an unbekannten Orten ganz ausgezeichnet ohne Glas zurechtzufinden vermögen, sondern daß sie oft auch im Erkennen entfernterer Gegenstände oder Personen eine ganz staunenswerte Fertigkeit besitzen. Solche Leute empfinden, zumal wenn sie älter sind und zum erstenmal ein Glas verschrieben erhalten, gar nicht selten ein ganz ungewöhnliches Unbehagen beim Tragen der Brille; ganz abgesehen davon, daß die durch die Gläser zu erzielende Besserung der Sehschärfe oft verhältnismäßig geringfügig ist, fühlen sie sich unsicherer als ohne Brille und können sich an das Tragen des Glases gar nicht oder nur sehr schwer gewöhnen, zumal beim Lesen, Schreiben usw. Solchen Leuten werden wir daher unter Umständen kein Glas verordnen und sie bei Truppenformationen in der Front, Etappe oder Garnison verwenden, wo sie mit dem ihnen erhalten ge-

*) Straßb. Med. Ztg. 1917 H. 3.

bliebenen Sehvermögen ihren Platz voll auszufüllen imstande sind. Soviel von der Kurzsichtigkeit!

Die übrigen Refraktionsanomalien spielen bei der Beurteilung der Dienstfähigkeit nur eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle. Was zunächst die **Übersichtigkeit** (Hypermetropie) anbelangt, so muß diese — das leuchtet ohne weiteres ein — schon bei verhältnismäßig niedrigen Graden — unkorrigiert — recht störend einwirken, zumal bei Leuten von 45 Jahren und darüber, sowie es sich um die Bedienung von Gewehr, Maschinengewehr, Entfernungsmesser usw. handelt, und es z. B. gilt Korn und Kimme, d. h. einen nahe gelegenen mit einem entfernteren Punkt zu vereinen. Dazu kommt der große Übelstand, daß die Übersichtigkeit höheren Grades, selbst bei bester Korrektion, meist eine so geringe Sehschärfe ergibt, daß selten Verwendungsfähigkeit in der Front angenommen werden kann. Wie schon gesagt, tritt für diese Fälle Anl. 1 L 25 D.-A. Mdf. in Kraft. In dieser Hinsicht brauchten also die Friedensanschauungen keine Änderungen zu erfahren, abgesehen davon, daß wir auch hier nicht nur eine Sehschärfe von mehr als der Hälfte der normalen zur Annahme von Kriegstauglichkeit verlangen durften, sondern das Vorliegen von halber normaler Sehschärfe als genügend erachteten, um Kriegsbrauchbarkeit bzw. Felddienstfähigkeit anzunehmen.

Hinsichtlich der **Anisometropie** sind während des Krieges keine besonderen Erfahrungen gesammelt worden; ebensowenig sind irgendwie in Betracht kommende Änderungen gegenüber den in der Friedenszeit maßgebend gewesenen Anschauungen eingetreten. Während geringere Grade von Anisometropie sich gewöhnlich gut korrigieren und ausgleichen lassen, ist bei höheren Graden ein binokularer Sehakt sehr oft ausgeschlossen; korrigierende Gläser werden zunächst oder ständig nicht vertragen. Trotzdem kann in manchen Fällen durch Gewöhnung und Übung eine wesentliche Besserung erreicht werden. Verschwinden die Beschwerden nicht, so ist das bessere Auge voll zu korrigieren und das andere Auge, wenn überhaupt, nur soweit, als Unbequemlichkeiten dadurch nicht entstehen. — Im übrigen gilt auch hier das bei Besprechung der Amblyopie Gesagte.

Mit wenigen Worten sei noch auf die Stabsichtigkeit (Astigmatismus) eingegangen, von der in Anl. 1 L 25 im Zusatz die Rede ist. Solange es sich um niedere Grade eines einfachen, aber auch unter Umständen eines kombinierten Astigmatismus handelt, bei denen eine Besserung der Sehschärfe erreicht wird, wie sie in Anl. 1 A und 1 L 25 D.-A. Mdf. erwähnt ist, liegen die Verhältnisse einfach und kann über den Grad der Diensttauglichkeit kaum ein Zweifel bestehen. Bei diesen Graden ist auch der Brillenersatz sehr leicht möglich. Anders aber verhält es sich bei Fällen von hochgradigem Astigmatismus, zumal wenn es sich um kombinierte Stabsichtigkeit handelt, und vor allem von unregelmäßigem Astigmatismus, bei denen eine genügende Sehschärfe nicht mehr erreicht werden kann; diese Leute werden in der Front und in der Etappe gar nicht oder nur sehr bedingt zu verwenden sein und gewiß am besten allein für Stellungen in Betracht kommen, die ihrem bürgerlichen Beruf entsprechen oder ihm ähnlich sind.

Im allgemeinen läßt sich sagen: unbedingt ist die Forderung zu erheben, daß geringere Grade von Stabsichtigkeit durch ein Glas korrigiert werden sollen und müssen, wenn die Sehschärfe dadurch wesentlich gebessert und Dienstfähigkeit in irgendeiner Form erreicht wird. Ebenso dürfen Leute mit höheren Graden von Astigmatismus, die den Anforderungen auch ohne Glas genügen, oder nach Ausgleich durch Gläser eine den Forderungen entsprechende Sehschärfe erreichen, als kriegsbrauchbar bzw. kriegsverwendungsfähig bezeichnet werden.

Die im vorstehenden aufgeführten und dargelegten Gesichtspunkte und Überlegungen waren es, die am 4. April 1917 zu folgender zusammenfassender Verfügung des Preußischen Kriegsministeriums (Nr. 504. 4. 17 M.-A.) Veranlassung gaben:

„Zur Vermeidung von hier und da aufgetretenen Mißverständnissen bei der militärärztlichen Beurteilung von Sehstörungen bei Einzustellenden werden hiermit folgende Hinweise gegeben:

1. Entsprechend dem Grundsatz der Kr.-M.-Anl. kommt es auch für die Beurteilung von Sehstörungen nicht auf das Vorhandensein von Fehlern (Brechungsfehlern u. dgl.) an sich, sondern auf die Leistungsfähigkeit des Untersuchten an. Andererseits sollen nicht Leute als kriegsbrauchbar beurteilt werden mit Krankheitserscheinungen, die — sei es ihrer Natur nach, sei es infolge militärdienstlicher Einwirkungen — mit hoher Wahrscheinlichkeit fortschreiten werden, so daß die zur Zeit vorhandene Leistungsfähigkeit nicht von Dauer ist.

2. Die Zahl der zum Ausgleich von Brechungsfehlern benötigten Brechkrafteinheiten (Dioptrien) ist daher für sich allein nicht ausschlaggebend, zumal die Ergänzung von Brillengläsern im Felde keine Schwierigkeiten macht. Dagegen sind etwaige zum Fortschreiten neigende schwerere Veränderungen des Augenhintergrundes für die Beurteilung von Bedeutung, namentlich wenn sie mit Einschränkung des Gesichtsfeldes, des binokularen Sehaktes oder erhehlicher Herabsetzung des Lichtsinnes einhergehen.

3. Zur Annahme von Kriegsverwendungsfähigkeit ist mindestens eine Sehschärfe von $\frac{1}{2}$ auf dem besseren Auge zu verlangen. Kriegsunbrauchbarkeit für rein militärische Dienstleistungen ist im allgemeinen dann anzunehmen, wenn die Sehschärfe auf dem besseren Auge weniger als $\frac{1}{4}$ beträgt. Inwieweit bei geringerer Sehschärfe noch Arbeitsverwendungsfähigkeit im Berufe im Heimatgebiete anzunehmen ist, hängt von der Lage des Falles, von der bisherigen Berufstätigkeit und der in Aussicht genommenen Arbeitsleistung ab.

4. Kurzsichtige mit einem Brechungsfehler von mehr als 10 Brechkrafteinheiten sind möglichst noch vor der Einstellung, andernfalls unbedingt bei der Einstellungsuntersuchung fachärztlich zu untersuchen und zu beurteilen, da gerade bei ihnen auf das Vorkommen der unter 2 genannten Zustände zu achten ist.

5. Für Stabsichtigkeit gelten die gleichen Gesichtspunkte."

Damit wären die während des Krieges gewonnenen Erfahrungen über Diensttauglichkeit in ihrer Beziehung zur Sehschärfe und Refraktion in aller Kürze dargelegt. Sie werden manchem Leser als sehr weitgehende Änderungen der Friedensbestimmungen und -Anschauungen erscheinen, ohne es doch in Wirklichkeit zu sein. Als zu weitgehend müßten sie ohne weiteres angesehen werden, wenn daraus dem einzelnen, der Truppe oder dem Staate irgendwelcher nennenswerter Schaden erwachsen wäre. Dies kann aber nach den weitgehenden Erfahrungen, die dem Bearbeiter während des Krieges zu sammeln Gelegenheit geboten war, nicht zugegeben werden, auch nicht nach den verschiedenen Berichten, die von Fachkollegen eingefordert wurden oder in einschlägigen Arbeiten niedergelegt sind.

Wenn es auch hin und wieder nicht zu vermeiden war unter den ganz ungewöhnlichen Verhältnissen dieses Krieges, daß Leute mit einer ganz außerordentlich geringen Sehschärfe, die in einzelnen Fällen an Blindheit grenzte, eingestellt wurden und sogar eine Zeitlang Verwendung fanden, so wurden diese doch meist nach kurzer Zeit wieder entlassen, sobald sie sich als unbrauchbar oder ungeeignet für den Militärdienst erwiesen, dessen Erfüllung von ihnen gefordert wurde. Auf die Folgen derartiger unzweckmäßiger Einstellungen und die dadurch unter Umständen bedingten Versorgungspflichten des Staates diesen Leuten gegenüber, d. h. auf die Frage der Dienstbeschädigung und ihre Beurteilung einzugehen, liegt außerhalb des Rahmens der Aufgabe.

Eine Frage aber muß noch erwähnt und kurz erörtert werden: Sollen die hier dargelegten Kriegserfahrungen auf Friedenszeiten übertragen werden und Geltung erlangen, oder können die alten Bestimmungen als noch zu Recht bestehend angenommen werden?

Ganz abgesehen davon, daß durch die Friedensbestimmungen unser Heer nach dem Willen der Sieger auf $^1/_6$ der früheren Friedensstärke vermindert worden ist, unser Bedarf an Soldaten also vorderhand ganz gering bleibt, die allgemeine Wehrpflicht abgeschafft und dafür eine Art Söldnerheer eingetreten ist, für das die alten Bestimmungen völlig ausreichend sind, müssen wir die Frage doch wenigstens kurz beantworten für den Fall, daß wieder einmal die einstigen Verhältnisse eintreten und auch bei uns die allgemeine Wehrpflicht wieder eingeführt wird, von der selbst unsere Feinde zunächst nicht nur nicht lassen können, sondern die sie als Folge des Krieges und der neugeschaffenen politischen Lage sogar einführen zu müssen glauben (Amerika). Die Antwort lautet ohne Bedenken auch heute ebenso wie am 12. Juni 1916 auf der Kriegstagung in Budapest:

Es sind verhältnismäßig geringfügige Änderungen, die unsere Friedensanschauungen hinsichtlich des Einflusses von Sehschärfe und Refraktionsfehlern auf die Diensttauglichkeit erfahren haben. Wohl uns, wenn wir die jetzt gewonnenen Kriegserfahrungen, so geringfügig sie auch in ihrer Erweiterung des Begriffes Diensttauglichkeit erscheinen mögen, nicht auf Friedenszeiten zu übertragen und ihnen nicht dauernde Geltung zu geben brauchen, sondern wenn die alten Bestimmungen weiter zu Recht bestehen bleiben! Wohl uns, wenn wir die Grenzen der Tauglichkeit wieder enger ziehen dürfen und bei der Auswahl unserer waffenfähigen Jugend auf möglichst wenige Brillenträger zurückzugreifen brauchen!

Für den Fall aber, daß wir wieder einmal zu einem ähnlichen Aufgebot der waffenfähigen Mannschaft Veranlassung finden wie gelegentlich des letzten Krieges, muß das eine bleibende Lehre dieses Krieges sein: die zahlreichen in ihm und durch ihn gewonnenen wichtigen Erfahrungen dürfen nicht vergessen werden!

Bleibende Gültigkeit aber werden, soweit vorliegendes Thema in Betracht kommt, folgende Erfahrungen haben, die als **Leitsätze** aufgestellt seien:

1. Für volle Diensttauglichkeit (Felddienstfähigkeit) ist möglichst eine normale Sehschärfe zu fordern.

2. Im Hinblick auf die verschiedenen Truppengattungen und Dienstobliegenheiten, sowie auf die mannigfachen Anforderungen, die an die Augen und ihre Leistungsfähigkeit gestellt werden, darf als Mindestmaß der zu fordernden Sehschärfe — nach Ausgleich der Brechungsfehler — $1/2$ der normalen gelten.

3. Der Kurzsichtigkeit ist keine andere Stellung als den anderen Refraktionsanomalien anzuweisen und daher eine bestimmte Dioptriengrenze nicht anzugeben. Auch die Kurzsichtigkeit ist also nach Anl. 1 A und L 25 D.-A. Mdf. zu beurteilen.

4. Dementsprechend sind Fälle hochgradiger Kurzsichtigkeit nur dann als unfähig zu jedem Militärdienst anzusehen, wenn die nach Korrektion erreichte Sehschärfe auf dem besseren Auge weniger als $1/4$ der normalen beträgt, oder wenn schnell fortschreitende Kurzsichtigkeit mit entsprechender Sehschwäche vorliegt, oder wenn Hintergrundsveränderungen die zum Grade der Myopie nicht im Verhältnis stehende Sehschwäche erklärlich machen.

5. Nicht die Zahl der Dioptrien ist entscheidend für die Beurteilung der Dienstfähigkeit, sondern die mit Gläsern zu erreichende Sehschärfe.

6. Erkrankungen — nicht ihre Folgezustände! — der brechenden Medien, des Sehnerven, der Netz- und Aderhaut heben für die Zeit ihres Bestehens im allgemeinen die Dienstfähigkeit auf — also zeitig! —. Handelt es sich um abgelaufene Erscheinungen, Folgezustände, so darf die Dienstfähigkeit im allgemeinen nur insofern als dauernd beeinträchtigt gelten, als es dem Grade der herabgesetzten Sehschärfe entspricht und Besserung nicht erwartet werden kann, vielmehr mit einer Verschlimmerung des alten Leidens durch den Dienst gerechnet werden muß.

7. Der Begriff „Nachtblindheit" fällt am besten und ist durch „Dunkelanpassungsvermögen" (Dunkeladaptationsvermögen) zu ersetzen, das in verschiedene Grade einzuteilen ist, nach denen die Dienstfähigkeit beurteilt wird.

8. Einseitige Aphakie mit hinreichender Sehschärfe bei gesundem, sehtüchtigem anderen Auge gilt im allgemeinen nicht als ein die Dienstfähigkeit beeinträchtigender Grund.

9. Hemianopsie ist mindestens einseitiger Blindheit gleichzuachten und hebt die Dienstfähigkeit zu jedem Militärdienst auf.

10. Bei bestehender Sehschwäche, deren Grad nicht ohne weiteres durch offensichtliche Fehler (Hornhauttrübungen usw.) erklärt wird, hat fachärztliche Untersuchung und Beurteilung stattzufinden.

Literatur.

ELSCHNIG, Refraktion und Kriegstauglichkeit. Bericht der Heidelb. Ophthalm. Ges. 1916 S. 259.
HENKER, ibid. S. 295.
HERTEL, Zur militärärztl. Beurteilung von Augenveränderungen. Straßb. med. Zeitung 1917 Nr. 3.
HEUSS, v., Ziemssen in Diskussion zu Krückmann. Bericht d. Heidelb. Ophthalm. Ges. 1916 S. 294ff.
KRÜCKMANN, Beurteilung der Militärdiensttauglichkeit ibid. S. 269 und in Militärärztl. Sachverst. Tätigkeit etc. Berlin 1916 S. 233—275.
LOEWENSTEIN, M. Med. W. 1915 S. 1772.
MOK, Erläuterung zur Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit. Dissert. Tübingen 1917.
STOCK, Schießbrillen u. andere optische Korrektion. Heidelberger Bericht 1916 S. 281.
UHTHOFF, Beiträge zur Gutachtertätigkeit des Ophthalmologen bei Kriegsteilnehmern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 58 1917 S. 480.
WAETZOLD, Hat der Krieg bisher unsere Friedensanschauungen geändert. Arch. f. Augenh. Bd. 81 Erg. Heft 1916 S. 49.
— Kriegserfahrungen bei Myopie, Heidelberger Bericht 1918 S. 103 und Vossius, Sammlung zwangloser Abhandl. (Marhold, Halle) 1920.

B. Besonderer Teil.

I. Die Verletzungen der zentralen optischen Bahnen und des Sehzentrums bei Schädelschüssen, speziell Hinterhauptschüssen.

Von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Wilhelm Uhthoff in Breslau.
Im Kriege Generalarzt d. L., konsultierender Ophthalmologe bei den Festungslazaretten des VI. Armeekorps.

Mit 12 Abbildungen im Text.

Der große Verteidigungskrieg, den Deutschland gezwungen wurde, zu führen, ist vorüber, und schwer waren die Opfer an Leben und Gesundheit, die gebracht werden mußten. Es handelt sich in dem vorliegenden Werk darum, einen kurzen Überblick über die Schädigungen des Krieges zu geben und die Fortschritte festzustellen, die unsere Kenntnisse, speziell auf dem Gebiete der Kriegsverletzungen, gerade durch den Krieg erfahren haben.

Mir ist die Aufgabe gestellt worden, speziell über die Schußverletzungen der zentralen Sehbahnen und des Sehzentrums zu berichten. Es kann das bei der geringen Ausdehnung des zur Verfügung stehenden Raumes natürlich nur in ganz summarischer Weise geschehen, unter Zugrundelegung gerade der Beobachtungen aus dem letzten Kriege. Mitteilungen aus früheren Kriegen können nur ganz kurz herangezogen werden, soweit sie geeignet erscheinen, unsere gegenwärtigen Beobachtungen zu beleuchten und zu ergänzen.

Der Stoff wird also in kurz zusammenfassender Weise in einzelne Kapitel zu gliedern sein, deren Behandlung vor allem geeignet erscheint, die neu gewonnenen Resultate zu beleuchten, die sich aus diesem großen Verwundetenmaterial ergeben. Um so mehr dürfte eine solche Darstellung gerechtfertigt erscheinen, als zahlreiche einschlägige Beobachtungen schon in der Literatur niedergelegt sind, was auch vor allem von meinem eigenen Beobachtungsmaterial gilt, das schon in zwei Arbeiten publiziert und illustriert worden ist[1]).

Es wird sich somit erübrigen, zahlreiche Abbildungen der Abhandlung beizugeben, nur einige typische sollen aufgenommen werden, die für die ganzen Fragen eine erklärende Bedeutung haben.

a) Die erste in die Augen springende Tatsache ist die enorme Zunahme der Beobachtungen von Hinterhauptschüssen*) mit Sehstörungen im letzten Kriege.

Man kann dieselben nach dem bisherigen Material auf viele Hundert schätzen. Diese Häufigkeit liegt begründet in der ungeheuren Anzahl der kämpfenden Truppen, in der langen Dauer des Krieges, in der Eigenart der Kampfesweise (Schützengraben-

*) Demgegenüber treten homonyme Hemianopsieen durch Schußverletzung eines Tractus opticus als Seltenheiten ganz zurück (Axenfeld, A. von Szily, Oloff). Noch seltener ist temporale Hemianopsie als Folge von Kriegsverwundungen des Chiasmas (Behr, Pascheff). Bei Pascheff lag ein Steckschuß vor; bei Behr war der Schädel nur kontundiert (Kolbenschlag), die Wirkung auf Chiasma und Hypophyse eine indirekte. Die beiden Fälle zeigten als bekanntes Symptom dieser Gegend, Diabetes insipidus und andere hypophysäre Symptome (Dystrophia adiposa).

kampf mit gedecktem Körper und exponiertem Kopf, Artilleriekampf, Benutzung der Fliegerbomben usw.). Demgegenüber weist der Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71 nur ein relativ kleines Material von Hinterhauptschüssen mit Sehstörungen auf, zumal die einschlägigen Fälle weniger Beachtung und eine genauere Untersuchung fanden. Es lag das auch begründet in der geringeren Ausbildung der Lehre von der Lokalisation des Sehzentrums im Hinterhauptlappen.

Der Russisch-Japanische Krieg brachte in dieser Hinsicht schon ein bedeutend größeres und genauer untersuchtes Material. Ich verweise hier besonders auf die ausgezeichneten Arbeiten von T. Inouye[2]) und Holbeck[3]). Einzelne Beobachtungen veröffentlicht auch C. Adam[4]) aus dem zweiten Balkankrieg. Immerhin bleibt das Material gering im Hinblick auf die zahlreichen Beobachtungen aus dem letzten großen Kriege, während die noch weiter zurückliegenden Kriege fast gar keine brauchbare Ausbeute gebracht haben.

b) Über die Art und Wirkung der verschiedenen Geschosse bei Schädelverletzungen und speziell bei Hinterhauptschüssen.

Über kleinkalibriges Gewehrgeschoß, Schrapnellkugeln, Granatsplitter, Bombensplitter usw. ist so viel in der gegenwärtigen Literatur schon geschrieben worden, daß ich auf eine eingehende Erörterung dieses Punktes verzichten möchte. Ebenso möchte ich auf die Wirkung der verschiedenen Schußrichtungen (Tangentialschüsse, Querschüsse, Schrägschüsse, Längsschüsse, Prellschüsse, Steckschüsse) nicht weiter eingehen und verweise hier besonders auf die umfassende Monographie von Wilbrand und Saenger[5]), sowie auf den Atlas der Kriegsaugenheilkunde von A. v. Szily[6]) u. a.

c) Die verschiedenen Formen der Gesichtsfeldstörungen (speziell Hemianopsien) bei Hinterhauptschüssen.

1. In die Augen springend ist zunächst das außerordentlich häufige Vorkommen der doppelseitigen Hemianopsie, sie überwiegt die einseitige und ist dabei durchweg unvollständig. Sie beruht auf Hinterhauptschüssen, und zwar meist auf Segmentalschüssen, seltener auf Tangentialschüssen mit Zertrümmerung des Knochens und gleichzeitiger Verletzung der Dura und des Gehirns. Das eindringende Infanteriegeschoß war meistens auf dem Wege des Querschusses die Ursache der doppelseitigen Hemianopsie, selten das Maschinengewehrgeschoß. Die Granatsplitterverletzungen verursachten am häufigsten auf dem Wege des Tangentialschusses doppelseitige Hemianopsie, selten durch Eindringen eines Splitters in die Schädelkapsel und jedenfalls unendlich viel seltener als das Infanteriegeschoß. Die Schrapnellkugel spielt auf dem Gebiete der doppelseitigen Hemianopsie eine sehr geringe Rolle, zumal sie ja die Eigentümlichkeit hat, bei ihrer relativ geringen Durchschlagskraft meist in der Schädelhöhle resp. dem Gehirn steckenzubleiben.

Die Häufigkeit der doppelseitigen Hemianopsie bei Hinterhauptsverletzungen unterscheidet dieselbe ja außerordentlich von den relativ seltenen Fällen doppelseitiger Hemianopsie bei embolischen und thrombotischen Prozessen der Hirnarterien resp. Hirnblutungen.

2. Bei der Form der doppelseitigen Hemianopsien überwog die Läsion der unteren Gesichtsfeldhälften bei weitem, während die Hemianopsia superior als ein seltenes Vorkommnis angesehen werden muß (Wilbrand-Saenger, Jnouye, Pagenspecher, Poppelreuter u. a.). Diese Seltenheit der Hemianopsia superior gilt auch für die einseitigen homonymen Hemianopsien (Axenfeld[7], v. Szily u. a.). Meine einzige Beobachtung von doppelseitiger Hemianopsia superior sei hier kurz im Bilde wiedergegeben (s. Abb. 41—43): Querschuß durch Infanteriegeschoß-Einschuß dicht hinter dem rechten Ohr und Ausschuß hinter dem linken.



Abb. 41.
Doppelseitige Hemianopsia superior.
Querschuß durch Infanteriegeschoß-Einschuß dicht hinter dem rechten Ohr und Ausschuß hinter dem linken.

Das Geschoß ist offenbar durch die untersten Partien der Okzipitallappen unmittelbar über dem Tentorium cerebelli gegangen. Beiderseitig S = 6/8 bei normalem ophthalmoskopischen Befund und normalem Verhalten der Pupillarreaktion. Anfangs schwere zerebrale Erscheinungen, ein Monat bewußtlos, zwei bis drei Monate Sprachstörungen, viel Schwindel, starkes Schwanken beim Gehen, besonders ohne Stock (Kleinhirnschwindel), starker Romberg, mäßige Ataxie, psychische Vorgänge sehr verlangsamt, sehr herabgesetzte Merkfähigkeit, Gedächtnisschwäche, Orientierungsstörungen, Erinnerungsdefekte für vieles aus der Jugend- und aus der späteren Zeit.

Es war hier offenbar die untere Lefze der Fissura calcarina beiderseits getroffen worden, während die obere ziemlich intakt blieb.

Das geschütztere Verhalten der unteren Kalkarinalefze durch ihre Lage und die Dicke des Schädels an dieser Stelle in der Gegend der Protuberantia occipitalis, sowie vor allen Dingen der Umstand, daß so tiefsitzende Querschüsse, welche das Tentorium, evtl. den Sinus transversalis oder gar das Kleinhirn treffen, als außerordentlich schwer zu bezeichnen sind und meistens im Anschluß an die Verletzung zum Tode führen (Poppelreuter u. a.), sind es wohl in erster Linie, welche dieses seltene Vorkommen der Hemianopsia superior erklären. M. Barbazan[8]) behauptet noch kurz vor dem Kriege, daß eine Hemianopsia superior nach Kopfschüssen nicht beobachtet sei, denn sie kann nach seiner Ansicht nur entstehen durch Verletzungen, welche den Tod zur unmittelbaren Folge haben (Kleinhirnverletzungen).

Nach den allgemeinen Zusammenstellungen scheint man 35–50% Mortalität nach den Kopfschüssen rechnen zu müssen (Wilbrand und Saenger, Haenel u. a.).

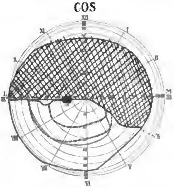


Abb. 42.

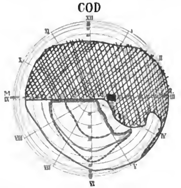


Abb. 43.

Abb. 42 u. 43. Doppelseitige Hemianopsia superior (zu Abb. 41).

3. Die Symmetrie der hemianopischen Gesichtsfelddefekte ist durchweg eine sehr weitgehende und ich sah nur einmal eine Ausnahme insofern, als sich auf der einen Seite der zerstörte Gesichtsfeldquadrant absolut geschädigt zeigte, der andere homonym befallene Quadrant aber nur relativ, aber in genau symmetrischer Ausdehnung (Abb. 44—46).

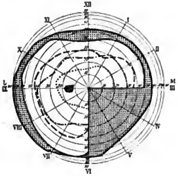


Abb. 44.

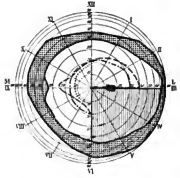


Abb. 45.

Abb. 44 u. 45. Symmetrie der hemianopischen Gesichtsfelddefekte.

Ich glaube, daß hier Ermüdungserscheinungen eine Rolle spielten, indem das zuerst geprüfte Auge nur einen relativen Defekt aufwies, das zweite aber nach längerer fortgesetzter Prüfung einen absoluten.

Daß aber tatsächlich leichte wirkliche Asymmetrien vorkommen können, möchte ich nicht bezweifeln nach den Mitteilungen in der Literatur. Die Fälle von Axenfeld, v. Szily, Meyerhof, A. H. Pagenstecher dürfen als zutreffend angesehen werden und ebenso die Ausführungen von Roenne[9]). Immerhin bleiben solche Fälle große Ausnahmen, und die Asymmetrie gering, auch ist sorgfältig darauf zu achten, ob nicht gleichzeitig eine Komplikation mit peripheren Optikusveränderungen (Neuritis, Atrophie, intraokulären Veränderungen usw.) vorliegt.

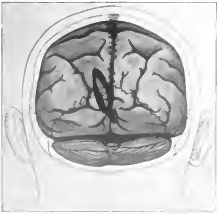


Abb. 46. Hemianopische Gesichtsfelddefekte (zu Abb. 44 und 45).

Ein besonderer, aber seltener Fall ist der isolierte Defekt des sog. peripheren Halbmondes nur auf einer, und zwar der Verletzung entgegengesetzten Seite, d. h. des temporalen Gesichtsfeldteiles, der nicht mehr in das Bereich des binokulären Gesichtsfeldes fällt. Ich verweise hier besonders auf die bemerkenswerten Beobachtungen von Fleischer[10]), sowie auf die Mitteilungen von Poppelreuter und die Ausführung von Wilbrand-Saenger und die von Behr[11]). Nach Wilbrands und Saengers Ansicht strahlen die Faserzüge für den peripheren Halbmond in die Rinde des Sehzentrums zuerst ein, daran schließen sich die Faserzüge für das Gebiet der

sich deckenden Gesichtsfeldhälften und nach außen hiervon befinden sich die Faserzüge für das makuläre Gebiet, welches am weitesten nach dem Hinterhauptspol endet. Diese Lokalisation werde auch durch die doppelseitigen zentralen, sowie die homonym-hemianopischen Skotome bei den Schußverletzungen in der Gegend der Protuberantia occipitalis externa gestützt. Die Sehnervenfasern des überschüssigen binokulären Gesichtsfeldes verlaufen geschlossen (WILBRAND) und nicht innig vermengt wie die übrigen, welche symmetrische binokuläre Gesichtsfeldpartien versorgen.

4. Funktionelle konzentrische Gesichtsfeldbeschränkung kann sich in einem Teil der Fälle mit organisch bedingten hemianopischen Gesichtsfelddefekten kombinieren, und zwar in der Weise, daß die den hemianopischen Defekten gegenüberliegenden Gesichtsfeldhälften eine periphere Beschränkung zeigen, die zum Teil auch wieder zurückgehen und nach Lage der Dinge nicht organisch bedingt sein kann im Sinne einer doppelseitigen Hemianopsie. Bei doppelseitigen Hemianopsien geht der Defekt stets kontinuierlich über die vertikale Trennungslinie auf die andere Seite über (WILBRAND und SAENGER). Solche Fälle fanden sich gelegentlich bei meinem Material und sind auch von anderen (INOUYE, NAGEL, JAENCHEN, V. SZILY, WILBRAND und SAENGER u. a.) beschrieben worden. Diese periphere Einschränkung der erhaltenen Gesichtsfeldhälften ist der Ausdruck einer allgemeinen Herabsetzung der kortikalen Gehirnfunktionen, die auch eine Minderleistung der höheren optischen Funktionen bedingt und zu Ermüdungserscheinungen führt.

Hochgradige konzentrische Gesichtsfeldeinengung kann aber auch gelegentlich als rein funktionelle Störung nach Hinterhauptschüssen auftreten, ohne daß gleichzeitig hemianopische Defekte bestehen (POPPELREUTER, GOLDSTEIN). Letzterer weist ganz besonders auf eventuelle funktionelle Komponenten der Gesichtsstörungen bei Schädelverletzungen hin. Die Fälle von WILBRAND und SAENGER, LIEBRECHT, BIELSCHOWSKY[12]) u. a. zeigen die hochgradige konzentrische Einengung als selteneren Ausdruck einer doppelseitigen, organisch bedingten Läsion der Hinterhauptlappen und nicht als funktionell bedingte Störung. Die letztere muß offenbar als sehr selten angesehen werden.

5. Die Projektion der Fovea und des makulären Gebietes auf das kortikale Sehzentrum (homonyme zentrale Skotome, Erhaltenbleiben kleiner homonymer zentraler Gesichtsfeldreste usw.). Die Lage der Fovea und des makulären Gebietes in der kortikalen Sehsphäre ist durch die Kriegserfahrungen wesentlich geklärt worden. Es fehlte schon nicht in den Friedenszeiten vor dem Kriege an einigen beweisenden Beobachtungen für die zirkumskripte Vertretung der Makula im Sehzentrum (WILBRAND, HENSCHEN, BEHR), während die Kriegsverletzungen des Hinterhauptes die Fälle häuften (HEGNER[13], CANTONET, ABELSDORF[14], V. SZILY, SCHIECK, WILBRAND und SAENGER, ASCHLEPP, BEST, IGERSHEIMER, FRANKE[15], BIELSCHOWSKY, JNOUYE, MARIE u. CHATELIN, LISTER u. GORDON HOLMES, MEYERHOF[16], FLEISCHER, DIMMER[17] u. a.). Auch die Fälle von kleinen homonym erhaltenen zentralen Gesichtsfeldresten nach Hinterhauptschüssen (JNOUYE, NAGEL, JAENCHEN, V. SZILY, WILBRAND und SAENGER, LIEBRECHT, BIELSCHOWSKY u. a.) sprechen eine eindeutige Sprache für die strenge Zuordnung der einzelnen kortikalen Seheinheiten zu den entsprechenden homonymen Teilen der Retina.

Ebenso haben meines Erachtens die Kriegserfahrungen zugunsten der von LENZ vertretenen Ansicht, daß die makuläre Vertretung in der Kortikalis der Sehsphäre hauptsächlich im hinteren Pol der Fissura calcarina gelegen ist, entschieden.

6. Die Doppelversorgung der Makula. Die sog. Aussparung der Makula, d. h. das Erhaltenbleiben einer geringen zentralen, neben dem Fixierpunkt gelegenen Gesichtsfeldpartie in den sonst völlig homonym-hemianopischen Gesichtsfeldhälften, hat durch die Kriegsverletzungen des Hinterhauptes eine neue Beleuchtung erfahren. Es ist zweifellos festgestellt, auch bei meinem Beobachtungsmaterial (s. Abb. 47 u. 48), daß

zentrale Verletzungen des Sehzentrums auch zu hemianopischen Gesichtsfelddefekten ohne Aussparung der Makula führen können. Wäre die Hypothese von HEINE-LENZ richtig, daß eine Läsion im hinteren Teil der Sehstrahlung oder des Sehzentrums immer mit einer Aussparung der Makula einhergehe, während dieselbe bei Läsion weiter nach vorn fehle oder fehlen könne, so dürften derartige zentrale Läsionen der Sehbahnen oder des Sehzentrums nicht ohne Aussparung der Makula verlaufen. Bekanntlich nehmen diese Autoren eine partielle Kreuzung der Makulafasern im hinteren Teil des Balkens an, so daß diese sich kreuzenden Fasern noch einen Teil der Makula der entgegengesetzten Seite versorgen, wenn auch sonst komplette Hemianopsie der betreffenden Seite besteht.

Auch mit der WILBRANDschen Annahme, daß eine solche Kreuzung der Makularfasern erst im Chiasma erfolge, sind die Kriegserfahrungen nicht in Einklang zu bringen. LENZ erkennt übrigens in seinen Arbeiten auch schon einige Fälle in der Literatur (WESTPHAL, KAST-SAENGER, BAUMGARTEN, DÉJÉRINE) an als nicht vereinbar mit seiner und HEINES Hypothese.

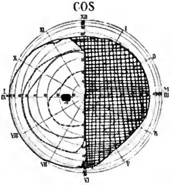


Abb. 47.

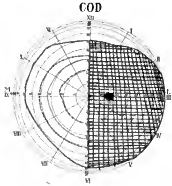


Abb. 48.

Abb. 47 u. 48. Hemianopische Gesichtsfelddefekte ohne Aussparung der Makula.

Auch die Annahme eines individuell verschiedenen Verhaltens (WILBRAND), so daß die Doppelversorgung der Makula nicht bei allen Menschen zu bestehen brauche und sich daraus gewisse Abweichungen von der Regel erklären, ist unwahrscheinlich. Ebenso befriedigt die ältere Erklärung von HIRSCHBERG von einer Überkreuzung der Nervenfasern in der Macula lutea der Netzhaut nicht.

Auch die ROENNEsche Annahme, daß die Aussparung sich evtl. wenigstens teilweise als restierende Hemiamblyopie bei völligem Defekt der übrigen peripheren homonymen Gesichtsfeldpartien erklären lasse, indem die peripheren homonymen Gesichtsfeldpartien bei der gewöhnlichen Prüfung schon ganz ausfallen, während die Makula, deren Funktion der der Peripherie überlegen sei, noch ein gewisses Sehen aufweise, gibt keine befriedigende Erklärung, besonders nicht in den Fällen, wo die Aussparung auch für Farben noch voll funktioniert. Und lediglich anzunehmen, die Makulaaussparung sei nur ein übriggebliebener Rest der sonst völlig gestörten homonymen Gesichtsfeldhälften, dazu scheint mir ebenfalls keine Berechtigung vorzuliegen, wenn die Erklärung auch wohl sonst die einfachste zu nennen wäre.

Bemerkenswert erscheinen mir in dieser Hinsicht die Ausführungen von IGERSHEIMER, daß vielleicht in den zirkulatorischen Verhältnissen die Erklärung für das wechselnde Verhalten der Aussparung liege, indem er feststellt, daß der hintere

Okzipitalpol häufig nicht nur von der Arteria calcarina, sondern auch von der Arteria temporalis posterior versorgt wird. Manchmal scheine die Arteria cerebri posterior sogar die Hauptarterie des Okzipitalpols zu sein[18]).

7. Die Farbenhemianopsie mit Hemiamblyopie und die totale Achromasie bei Hinterhauptschüssen. Der Ausfall des Farbensinnes bei relativen homonymen Hemianopsien, infolge von Hinterhauptschüssen mit Erhaltenbleiben eines relativen Sehens für ein weißes Objekt in den betreffenden Gesichtsfeldhälften ist kein ganz seltenes Vorkommen (Axenfeld, Meyerhof, Marie u. Chatelin[19], v. Szily u. a.). Auch ich sah einen derartigen Fall. In den Fällen ist durchweg nicht nur eine Farbensinnstörung in den betroffenen homonymen Gesichtsfeldhälften anzunehmen, sondern gleichzeitig auch eine Beeinträchtigung der Sehschärfe in den betreffenden Gesichtsfeldpartien (Hemiamblyopie), so daß der Ausfall des Farbensinnes nur als ein Teil der Funktionsstörung anzusehen ist, infolge von Leitungsstörung in den zentralen optischen Sehbahnen oder auch einer unvollkommenen Aufhebung der Funktion des Sehzentrums selbst (Roenne). Ein Verhalten, wie wir es auch sonst infolge von Leitungsstörungen in den peripheren Sehbahnen vorkommen sehen.

Die totale Achromasie bei Hinterhauptsverletzungen ist jedenfalls ein seltenes Vorkommen. Ich sah es einmal und eine analoge Beobachtung gibt auch Gelb bei einer Schußverletzung des linken Hinterhauptlappens an, jedoch kehrte hier der Farbensinn allmählich wieder. Mein Patient starb bald nach der Verletzung (Steckschuß mit Schrapnellkugel).

Goldstein[20]) spricht noch von sog. erworbener Rot-Grün-Blindheit, welche relativ häufig bei Hirnverletzten vorkomme, und zwar auch ohne sektorförmige und hemianopische Gesichtsfeldstörung. Das läßt nach ihm vermuten, daß die Stelle, durch deren Läsion die Farbensinnstörungen bedingt sind, außerhalb der für die Gesichtsfeldstörung in Frage kommenden Stelle der Kalkarina liegt, womit natürlich nicht gesagt sein soll, daß nicht auch von der Kalkarina, ja auch von der Sehbahn aus Farbenstörungen ausgehen können. Er glaubt auch mit Liepmann, daß das „Farbensubstrat" wesentlich in der linken Hemisphäre lokalisiert sei.

Sehr wichtig ist in dieser Hinsicht die Beobachtung von Lenz mit Sektionsbefund, wo bei einer doppelseitigen Farbenhemianopsie normale Sehschärfe vorhanden war. Die Autopsie ergab weitgehende Erweichungen an der Innenseite der Okzipitallappen, aber unterhalb der Kalkarinarinde, die intakt war. Dagegen fand sich eine Alteration des zum Kalkarinagebiet gehörigen subkortikalen Markes, die wohl geeignet war, eine relative Farbensinnstörung zu erklären. Lenz schließt daraus, daß sich kein räumlich isoliertes Spezialzentrum für den Farbensinn finde, sondern daß dieser an das Sehzentrum im Kalkarinagebiet gebunden sei und höchstwahrscheinlich an die obersten Rindenschichten hier.

In letzter Linie ist auch noch zu bedenken, daß mangelhafte Angaben über den Farbensinn bei den Hinterhauptverletzten darauf beruhen können, daß der Untersuchte die Farben wohl unterscheidet, aber nicht richtig zu nennen weiß (optische Agnosie), ebenso wie er evtl. vorgehaltene Gegenstände nicht zu benennen vermag, deren Bedeutung er aber richtig erkennt. Diese Störung kann aber dann nicht gut hemianopisch auftreten, sondern muß sich auf das ganze Gesichtsfeld beziehen.

8. Differentialdiagnostisches der Hemianopsien nach Okzipitalschüssen gegenüber den Hemianopsien nach Blutungen, Embolien und Thrombosen der Hirnarterien.

a) In erster Linie unterscheidet sich die Hemianopsie nach Okzipitalverletzungen von der durch pathologische Hirngefäßveränderungen durch das unverhältnismäßig häufige doppelseitige Auftreten der ersteren (erheblich über die Hälfte meiner Beobachtungen). Dabei hat die traumatische doppelseitige Hemianopsie immer etwas Unvollkommenes. Doppelseitige dauernde Erblindungen werden nach

Hinterhauptschüssen fast gar nicht beobachtet. Mein einziger Fall (s. Abb. 49 u. 50) zeigte auch noch exzentrisch nach oben kleine Gesichtsfeldreste im Sinne einer doppelseitigen, hochgradigen Hemianopsie. Auch die Fälle von Wessely und Waddy waren nicht absolut blind, sondern besaßen noch kleine Reste des Sehvermögens.

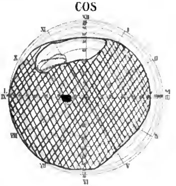


Abb. 49.

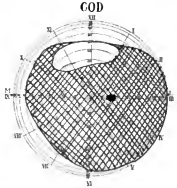


Abb. 50.

Abb. 49 u. 50. Doppelseitige, hochgradige Hemianopsie exzentrisch nach oben kleine Gesichtsfeldreste zeigend.

b) In zweiter Linie haben wir bei den traumatischen Hinterhauptshemianopsien gelegentlich noch kleine homonyme Gesichtsfeldreste an der vertikalen Trennungslinie, und zwar exzentrisch vom Fixierpunkt (s. Abb. 51 u. 52), wie wir sie bei den Hemianopsien durch Gefäßanomalien nicht finden, und wie sie mit der Gefäßverteilung im Gehirn unvereinbar sind.

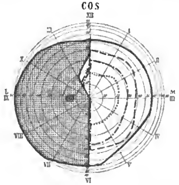


Abb. 51.

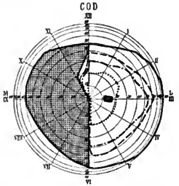


Abb. 52.

Abb. 51 u. 52. Traumatische Hinterhauptshemianopsien mit kleinen homonymen Gesichtsfeldresten an der vertikalen Trennungslinie, exzentrisch vom Fixierpunkt.

Auch das Auftreten kleiner homonymer, zentraler oder neben dem Fixierpunkt gelegener Skotome ist lediglich ein Befund bei der Okzipitalverletzung und kommt bei apoplektischen, embolischen und thrombotischen Hirnarterienprozessen nicht vor. Bei dem Eindringen eines Projektils, wo eben die Sehsphäre direkt verletzt wird, ist die Möglichkeit des Auftretens gegeben.

c) Bei den häufigen doppelseitigen, partiellen Hemianopsien der Hinterhauptschüsse muß der Defekt notwendigerweise, die vertikale Trennungslinie überschreitend, direkt auf die entgegengesetzte Seite übergehen, während bei den apoplektischen, embolischen und thrombotischen Prozessen die Möglichkeit gegeben ist, daß in den jeweiligen homonymen Gesichtsfeldhälften auch zirkumskripte Gesichtsfeldausfälle, welche nicht miteinander in Verbindung stehen, vorkommen, wenn letzteres auch selten ist. Die Möglichkeit eines solchen Vorkommens ist ja allenfalls auch bei der traumatischen Hemianopsie gegeben durch doppelseitige, gleichzeitige, zirkumskripte Verletzung der Sehsphäre infolge von Eindringen zweier oder mehrerer Projektile in beide Sehsphären, doch ist das bisher nicht beobachtet worden.

d) Die doppelseitige Hemianopsia superior und inferior wird nur bei den traumatischen Hemianopsien beobachtet. Es kann wohl gelegentlich einseitige homonyme Quadrantenhemianopsie bei den Gefäßprozessen vorkommen, aber nicht die doppelseitige, wenigstens sind solche Fälle bisher nicht beobachtet. Auch tritt die seltene doppelseitige Hemianopsie unter letzteren Bedingungen meistens nicht auf einmal, sondern schubweise, nach größeren Zwischenräumen, auf.

e) Nicht ganz selten scheint die Aussparung der Makula auch bei den zentralen Verletzungen der Sehsphäre zu fehlen, während dieselbe im Sinne von Heine-Lenz bei den Gefäßprozessen meistens vorhanden ist.

f) In sehr seltenen Fällen kann es bei einseitigen Verletzungen der Sehsphäre nur zu einseitigem Gesichtsfeldausfall auf der entgegengesetzten Seite kommen (Verlust des peripheren, nicht zum binokulären Gesichtsfeld gehörigen Halbmondes).

g) Daß gelegentlich die Schußverletzung einer Sehsphäre neben der homonymen Hemianopsie auch noch zu stärkerer irregulärer Gesichtsfeldbeschränkung eines Auges führen kann, hat, wenn auch sehr selten, seinen Grund in Komplikationen im Bereiche des betreffenden Optikusstammes (Basalfraktur mit einseitiger Optikusläsion im Canalis opticus, komplizierender Neuritis usw.).

h) Die häufig vorkommende anfängliche Bewußtlosigkeit und vorübergehende Erblindung bei der traumatischen Hemianopsie werden in dem Maße bei den Hemianopsien infolge von Gefäßprozessen nicht beobachtet.

d) Die ophthalmoskopischen Befunde bei Schädel- resp. Hinterhauptschüssen.

Aus den einschlägigen Mitteilungen in der Literatur des gegenwärtigen Krieges geht hervor, daß wir einen pathologischen Prozeß an den Papillen (Ödem, Stauungspapille, Neuritis optica, Stauung in den Retinalgefäßen) seltener und häufiger finden, je nachdem wir es mit älteren und frischen Fällen zu tun haben. Bei dem frischen Material ergeben sich z. T. sehr hohe Prozentsätze von pathologischen Papillenveränderungen (40—72%) (Löwenstein und Rychlik[21], Jessop, Lister u. a.); bei den Kranken der Heimatlazarette ist der Prozentsatz erheblich geringer (Inouye, Wilbrand und Sänger, Axenfeld, v. Szily, Gilbert, Zade, Uhthoff u. a.).

Sehr bemerkenswert ist die Sonderung des Bestschen[22]) Materials in zwei Hälften, die eine aus dem Anfange des Krieges bis zum 1. 8. 15 und die andere von da ab, wo ein merklicher Abfall eintrat von 45% auf 25%, und wenn Best nur die Fälle mit Duraverletzung rechnet, so lauten die Zahlen für die erste Kriegszeit auf 55% und für die spätere auf 30%. Best führt diesen geringeren Prozentsatz der pathologischen Papillenveränderungen in erster Linie auf die bessere und frühzeitige chirurgische Versorgung der Verletzten in der späteren Kriegsperiode zurück.

Auch Fehr[23]) gibt relativ hohe Prozentzahlen von pathologischen Papillenveränderungen bei perforierenden Schädelschüssen an (ca. ein Drittel der Fälle), eigentliche Stauungspapillen und etwas häufiger mehr oder weniger ausgeprägte

Neuritis optica. Sein Material setzte sich aus frischen Fällen und aus solchen zusammen, die erst viele Monate nach der Verwundung zur Beobachtung kamen.

Jedenfalls geht aus den bisherigen Beobachtungen hervor, daß bei frischen Fällen pathologische Papillenveränderungen sehr viel häufiger sind als bei älteren. Sicher gehen nicht selten Papillenveränderungen bei den frischen Fällen (Papillenödem, Neuritis optica usw.) spontan zurück mit Nachlaß der anfangs vorhandenen intrakraniellen Drucksteigerung. Das Auftreten derselben ist nach direkter Hirnverletzung verständlich, besonders bei Impression des Knochens, eintretenden Blutungen, Schwellung der verletzten Hirnpartien usw., und ebenso wird verständlich, wie auch z. T. allmählich spontane Rückbildung der intrakraniellen Drucksteigerung und der Papillenveränderung möglich wird. Bei diesen mehr passageren Erscheinungen ist auch evtl. ein Abwarten mit einem chirurgischen Eingriff gerechtfertigt (Gilbert[24], Adam, Birch-Hirschfeld[25]). Sind die Papillenveränderungen sehr ausgeprägt oder treten sie erst später als Komplikation hinzu, besonders unter dem typischen Bilde der prominenten Stauungspapille, so ist das eine dringende Mahnung zum Eingriff. Dieser spontane Rückgang eines Papillenödems oder nach chirurgischem Eingriff rechtfertigt wohl meistens die Auffassung des Papillenprozesses im Sinne einer deutlichen oder beginnenden Stauungspapille (v. Hippel[26]).

Daß ein Sehnervenscheiden-Hämatom gelegentlich auch bei Schädelschüssen die Ursache für die Papillenveränderungen sein kann, steht wohl außer Frage, besonders bei komplizierender Schädelbasisfraktur und Blutung an der Schädelbasis.

Das Auftreten eines positiven ophthalmoskopischen Befundes (Papillenödem resp. Stauungspapille und Neuritis optica) bei Schädel- und speziell Hinterhauptschüssen, bleibt jedenfalls ein sehr wichtiges Symptom für die Beurteilung des Falles, seiner Prognose und evtl. nötiger chirurgischer Maßnahmen. Besonders ist das spätere Hinzutreten eines positiven ophthalmoskopischen Befundes eine dringende Mahnung zur chirurgischen Revision der Wunde zwecks eventueller Entfernung von eingedrungenen Knochensplittern, subduralen Blutergüssen, Hirnabszessen usw. Die spät auftretende Papillenveränderung hat jedenfalls eine viel schwerere Bedeutung für das Befinden des Patienten, ja sie ist nicht selten ein Signum mali ominis in bezug auf schwere entzündliche Komplikationen (Abszeß, Meningitis usw.).

Nach den Beobachtungen von Best fand sich ein Überwiegen des Papillenprozesses auf der einen Seite (in 80% der Fälle), und zwar auf der Seite des Schädelbruches.

Die große Bedeutung der regelmäßigen Augenspiegeluntersuchung, auch bei den frischen Fällen im Felde an der Front, erhellt aus allen Mitteilungen, und es ist eine Errungenschaft des letzten Krieges, daß die rechtzeitige Hinzuziehung sachverständiger Spezialärzte möglich gemacht wurde.

e) Kurze Bemerkungen über die Erscheinungsweise der Gesichtsfelddefekte und das Verhalten der zentralen Sehschärfe, sowie das Fehlen von Hemianopsie bei Okzipitalschüssen oder das Vorhandensein von Gesichtsfelddefekten, welche aus einer Okzipitalläsion nicht erklärt werden können.

Das Auftreten der hemianopischen Gesichtsfelddefekte bei Hinterhauptschüssen ist naturgemäß in der Form des negativen Defektes — und es muß als eine außerordentliche Ausnahme bezeichnet werden, wenn bei dem Brücknerschen Patienten das Skotom als ein positives auftrat, also für den Kranken selbst sichtbar war — bei einer Läsion der Sehrinde[27]).

Die zentrale Sehschärfe war, wenn der Fixierpunkt durch den Gesichtsfelddefekt verschont blieb, durchweg normal. Es gilt hier dasselbe, wie bei den Hemianopsien durch Gefäßanomalien des Gehirns. Auf die z. T. angegebene Herabsetzung

der Sehschärfe nach Hinterhauptschüssen ist kein besonderes Gewicht zu legen, und dieselbe erklärt sich durchweg aus einer Alteration des Fixierpunktes mit doppelseitigen hemianopischen Störungen oder aus einer schon vorher bestehenden Sehschwäche resp. Aggravation. Auch ist vorübergehende funktionelle Herabsetzung der Sehschärfe nicht ausgeschlossen.

Daß bei Okzipitalschüssen in einer erheblichen Quote von Fällen hemianopische Gesichtsfeldstörungen fehlen können, versteht sich eigentlich von selbt, ebenso, daß ausnahmsweise durch periphere Komplikationen, wie Basalfraktur, Mitbeteiligung der Orbita, periphere Bulbus- und Optikusläsionen usw., Gesichtsfelddefekte und Sehstörungen zustande kommen, welche nichts mit einer Läsion des kortikalen Sehzentrums oder okzipitalen Sehstrahlung zu tun haben.

f) Lokalisation und Organisation des Sehzentrums, die bisherige geringe Bedeutung der Autopsie für Organisation des Sehzentrums bei den Hinterhauptschüssen mit hemianopischen Störungen.

Wenn auch die Frage von der Organisation und Lage des Sehzentrums im wesentlichen auch schon vor dem Kriege als gelöst angesehen werden konnte durch die Arbeiten von MUNK, FÖRSTER, WERNICKE, HENSCHEN, WILBRAND, SAENGER, LENZ, VIALET, BEHR, ROENNE u. a., so haben doch zweifellos die Kriegserfahrungen bei Hinterhauptschüssen wesentlich zur Festigung der Lehre einer bestimmten Lokalisation des Sehzentrums und einer kortikalen Projektion der Retina auf die Sehrinde beigetragen. Es war gleichsam das Experiment am menschlichen Gehirn, dessen Resultat allerdings meist nur durch die klinischen Einzelheiten der Verletzungen kontrolliert werden konnte und weniger durch die Autopsie. Die Zahl der verwertbaren Autopsien in bezug auf traumatische Hinterhauptshemianopsien ist sehr klein. Es liegt das darin begründet, daß in diesen schweren, zur Autopsie kommenden Fällen gewöhnlich keine genauen Gesichtsfeldaufnahmen vorlagen, und daß die Patienten früher starben als die Nachbarschaftssymptome und die Nebenwirkungen der Verletzungen abgeklungen waren, so daß ein genauerer Schluß in bezug auf die Lokalisation der zentralen Sehbahnen resp. des Sehzentrums noch nicht möglich war (s. hierzu auch WILBRAND-SAENGER, S. 170).

Von großer Bedeutung für diese Lokalisationsfrage sind bekanntlich die Ergebnisse der histologischen Untersuchungen über den feineren Bau der Hirnrinde von BRODMANN[28]), VOGT u. a., die das Vorhandensein eines charakteristischen und scharf begrenzten Rindentypus in der Gegend der Fissura calcarina zeigten, eines Rindenbaues, dessen Ausdehnung mit dem Auftreten eines deutlichen Gennarischen Markscheidenstreifens zusammenfällt. Dieser Rindentypus nimmt die beiden Kalkarinalefzen mit angrenzenden Rindenteilen ein und auch die äußerste Spitze der Okzipitallappen. Die Ausdehnung dieses besonderen Baues der Hirnrinde steht sehr wohl mit den Anschauungen von HENSCHEN, LENZ, ROENNE u. a. über die Lokalisation des Sehzentrums im Einklang und spricht dafür, daß dieser besonderen histologischen Beschaffenheit der Hirnrinde auch eine spezifische Funktion entspricht. Das Sehzentrum liegt also in den beiden Lefzen der Kalkarina und den angrenzenden Teilen (Cuneus und gyrus angularis und dem hinteren Polteil der Okzipitallappen).

Die zahlreichen Kriegserfahrungen bei Hinterhauptsschüssen (besonders Querschüssen) haben durch das Auftreten der Hemianopsia inferior und superior und das Auftreten von kleinen zirkumskripten, zentralen und homonym-hemianopischen Skotomen neben dem Fixierpunkt eine starke Stütze erhalten. HENSCHEH lieferte schon den Beweis, daß der untere Gesichtsfeldquadrant in der oberen Kalkarinalippe lokalisiert sei und der untere Gesichtsfeldquadrant in der oberen. Tatsachen, die mit der v. Monakowschen Lehre unvereinbar sind. Die Anschauungen HENSCHENS sind durch unsere Kriegserfahrungen durchaus bestätigt worden und ebenso die Lage der

kortikalen Makula, hauptsächlich in den hinteren Polpartien der Okzipitallappen (LENZ). Die zahlreichen Kriegsbeobachtungen bei Hinterhauptschüssen waren vielfach ein Prüfstein für die Lokalisationslehre (HENSCHEN, WILBRAND, LENZ u. a.) und für die Bedeutung der BRODMANNschen und VOGTschen Untersuchungsergebnisse über den histologischen Bau der Hirnrinde.

g) Höhere optische Störungen (transkortikale) bei Hinterhauptschüssen.

Es ist ein ganzes Heer von höheren optischen Störungen, die man wohl am richtigsten zusammenfassend als transkortikale bezeichnen kann, welche aus Anlaß der Hinterhauptverletzungen Gegenstand der Erörterung geworden sind. Es sind Störungen, welche aus einer Läsion des Wahrnehmungszentrums allein nicht zu erklären sind, sondern auf komplizierende, auch der Umgebung des Sehzentrums, besonders der lateralen Teile des Hinterhauptlappens, schließen lassen. Es handelt sich um die mehr psychische Analyse des Krankheitsbildes, bei denen die Störungen erheblich über diejenigen lediglich durch die Läsion des Sehzentrums und die dadurch hervorgebrachten Seh- und Gesichtsfeldstörungen hinausgehen. Verlust der optischen Erinnerungsbilder, visuell agnostische Störungen, Seelenblindheit, optische Aphasie, gnostische Störungen der Raumwahrnehmung, der Gestaltswahrnehmung, der Tiefenwahrnehmung, der Farbenauffassung, des binokulären Sehens und des Augenmaßes, falsches Halbieren horizontaler Linien, mangelhafte Orientierung optischer Eindrücke, Verlust der Entfernungsschätzung, mangelhafter Überblick über mehrere im Raum befindliche Objekte, Verlangsamung des visuell-optischen Erkennungsvorganges, optisches Vorbeizeigen an gesehenen Objekten, Störung der Richtungslokalisation, Lese- und Schreibstörungen, Störungen der Aufmerksamkeit, gelegentlich in homonymen Gesichtsfeldhälften, ohne eigentlichen Gesichtsfeldausfall bei optischen Leistungen usw.

Die genauere psychische Analyse dieser Störungen ist gewiß sehr notwendig, und die Ausführungen in erster Linie von POPPELREUTER, ferner von BEST, KLEIST, GOLDSTEIN, MANN, LENZ u. a. verdienen alle Berücksichtigung. Es handelt sich übrigens hierbei um Störungen, welche auch schon im Frieden bei der apoplektischen, sowie auch bei der embolischen und thrombotischen Hemianopsie vielfach beobachtet wurden, besonders bei Läsionen der linken Hinterhauptsregion des Gehirns.

Das große Material der Schädel- und speziell auch Hinterhauptschüsse während des letzten Krieges war besonders geeignet, unsere Kenntnis auf diesem Gebiete zu erweitern, und es ist ein besonderes Verdienst von POPPELREUTER[29]), diesen Störungen in methodischer und systematischer Weise bei den Kriegsverletzten nachgegangen zu sein. Auch hier ergaben sich gewisse Differenzen zwischen den Hinterhauptverletzungen und den apoplektischen, embolischen und thrombotischen Okzipitalprozessen. So konnte das eigentliche Bild der „Seelenblindheit" kaum bei den Okzipitalverletzungen beobachtet werden, und ebenso war der Verlust der räumlichen Orientierung durchweg nicht so ausgesprochen, wie bei den Gefäßprozessen des Gehirns.

Wir müssen ferner berücksichtigen, daß eine Reihe dieser Störungen bei der psychischen Analyse der Okzipitalverletzungen sich wohl aus dem schlechten Allgemeinbefinden, besonders der frisch Verletzten, ableiten läßt, und daß diese Störungen später verschwinden.

Es ist, wie ich glaube, ferner zu bedenken, daß bei dem Zusammensein zahlreicher Patienten, welche einer solchen komplizierten psychischen Analyse unterworfen werden, eine unwillkürliche Beeinflussung von einem zum anderen stattfinden kann, und daß bei allmählicher genauerer Kenntnis der verschiedenen gestellten Aufgaben die Aggravation und die Simulation begünstigt werden. Manch einer wird lernen, solche höhere optische Sehstörungen vorzutäuschen, wenn er gewahrt, daß das für die Abschätzung der Höhe seiner Rente wesentlich in Betracht kommt. Auch dürfte es seine Bedenken haben,

dritte Personen (Laien) mit der Durchführung derartiger Untersuchungen zu beauftragen, die die Aggravation und evtl. Simulation von seiten des Untersuchten nicht immer hier richtig einzuschätzen wissen.

Subjektive Lichterscheinungen und Halluzinationen bei Hinterhauptschüssen.

Subjektive Lichterscheinungen („Flimmern", „Funkensehen", „Flackern" usw.) werden bei Hinterhauptschüssen nicht selten beobachtet, ja von Brückner als relativ häufig angegeben. Diese Erscheinungen können sich sowohl in den sehenden als auch in den blinden Gesichtsfeldpartien abspielen (Inouye, Axenfeld, v. Szily, Hesse, Wilbrand und Saenger u. a.).

Gelegentlich kommen auch wirkliche Halluzinationen im hemianopischen Gesichtsfeld vor, worauf ich schon vor dem Kriege bei der thrombotischen und embolischen Hemianopsie, bei Okzipitalaffektionen die Aufmerksamkeit lenkte und ebenso andere Autoren (Henschen, Mingazzini u. a.).

Auch bei den traumatischen Hemianopsien nach Hinterhauptschüssen sind derartige homonyme Gesichtshalluzinationen beobachtet worden. Ich sah sie bei meinen Fällen 3mal, auch andere Autoren machen einschlägige Angaben (Axenfeld u. a.). Derartige Halluzinationen müssen als Reizerscheinungen der Hirnrinde angesehen werden, von Territorien der Umgebung des Sehzentrums ausgehend. Jedenfalls wird es bei völliger Zerstörung der Hinterhauptlappen kaum zum Auftreten derartiger hemianopischer Halluzinationen kommen können. Die Affektion der linken Hemisphäre scheint auch hierbei zu prävalieren.

h) Das Verhalten der Pupillen und der Augenbewegungen bei Hinterhauptschüssen.

Das Verhalten der Pupillen bei Okzipitalverletzungen hat keine wesentliche diagnostische Bedeutung, und durchweg war die Reaktion auf Licht normal, wie das ja auch bei Läsionen der Hinterhauptlappen von vornherein zu erwarten war. In einem Teil der Fälle fand sich Anisokorie, aber ohne Sphinkter- und Akkommodationslähmung. Nach meinen Erfahrungen fand sich Anisokorie sowohl bei der doppelseitigen als bei der einseitigen homonymen Hemianopsie, und zwar in ziemlich gleichem Prozentsatz (ca. 25%). Best sah bei seinem Material an der Front die dem Gesichtsfelddefekt gleichseitige Pupille häufiger erweitert als die der entgegengesetzten Seite im Verhältnis von 16:6%. Er gibt auch an, daß auch bei kortikaler Hemianopsie eine schwach angedeutete hemianopische Pupillenreaktion nach Hinterhauptsschuß vorkommen könne, eine Angabe, die Oloff[32]) nicht bestätigen konnte. Letzterer fand dagegen, wie zu erwarten, bei einer Traktushemianopsie durch Geschoß eine typische hemianopische Reaktion. Kleist möchte aus dem häufigeren Vorkommen der Pupillenerweiterung auf der Seite des Gesichtsfelddefektes auf ein Pupillenverengerungszentrum für das rechte Auge im linken und für das linke im rechten Hinterhauptlappen schließen.

Auch Bewegungsstörungen im Bereiche der Augenmuskeln sind bei reinen Hinterhauptschüssen eine seltene Erscheinung, natürlich abgesehen von den Fällen, wo Komplikationen eine Augenmuskellähmung ohne weiteres erklären (Basalfraktur, Meningitis, Hirnabszeß usw.), und wenn Best einmal Lähmung sämtlicher Augenmuskeln fand, so gab ein Steckschuß mit an der Hirnbasis sitzendem Projektil dafür die Erklärung. Nach Best soll namentlich bei den frischen Fällen von der Front die Abduzenslähmung etwas häufiger sein (4,6%) als die Störung im Bereiche des Okulomotorius (2,3%).

Kleist erwähnt gelegentlich Ablenkung der Augen nach der Gegenseite der Verletzung, d. h. nach der Seite der Hemianopsie, aber nur als vorübergehende Erscheinung. Nach ihm beruhen diese Störungen der Augenbewegungen auf einer Schädi-

gung besonderer optisch-motorischer Zentren im Hinterhauptlappen, bzw. auf der Unterbrechung optisch-motorischer Bahnen im Hinterhaupt- oder Scheitellappen.

In einzelnen Fällen ist mir aufgefallen, daß die Patienten bei der Ausführung der assoziierten Seitwärtsbewegungen der Augen lediglich auf Geheiß hin etwas behindert waren, eine Störung, die bei vorbeigeführtem fixiertem Objekt nicht in der Weise zutage trat, es wurde also die assoziierte Seitwärtsbewegung der Augen auf reflektorischem Wege besser ausgelöst.

Konvergenzparese sah ich in zwei von meinen Fällen. Erschwerung der Augeneinstellung nach Richtung und Entfernung, unvollkommene hilflose Blickbewegungen, Behinderung des Suchens und Findens von Eindrücken im Gesichtsfeld heben auch andere Autoren (Poppelreuter, Kleist u. a.) hervor.

Eigentlicher Nystagmus scheint bei Hinterhauptschüssen nur gelegentlich und als vorübergehende Erscheinung vorzukommen (Best u. a.), nystagmusartige Zuckungen in den seitlichen Endstellungen wurden schon etwas häufiger beobachtet (in ca. 10% meiner Fälle), bekanntlich aber kommt diesem Rucknystagmus kein lokalisatorischer Wert für den Sitz der Erkrankung im Gehirn zu, er kann lediglich der Ausdruck einer Schwäche der assoziierten Seitwärtsbewegungen und der leichten Ermüdbarkeit der seitlichen Augenbewegungen sein. Ja selbst bei gesunden Personen kann er gelegentlich vorkommen.

i) Zur operativen Behandlung der Schädel- und speziell auch Hinterhauptschüsse.

Es ist zunächst gar keine Frage, daß eine Reihe von Okzipitalschüssen mit und ohne hemianopische Gesichtsfeldstörungen ohne jeden chirurgischen Eingriff zur Ausheilung kommen, ohne auch bedenkliche Spätfolgen nach sich zu ziehen, und daraus ist der Schluß zu ziehen, daß nicht jede Schußverletzung des Hinterhauptes einem chirurgischen Eingriff unterworfen zu werden braucht und als infiziert zu gelten hat. Ich möchte somit den Standpunkt nicht für richtig halten, in jedem Falle zu operieren. Es bezieht sich das sowohl auf die Tangential- und Rinnenschüsse als auf die Querschüsse. Besonders bei letzteren dürfte Vorsicht geboten sein, da operative Eingriffe direkt auch schädliche Folgen nach sich ziehen können (Vergrößerung des Blutergusses, Cantonnet u. a.; Hirnprolaps u. a.). Im ganzen wird es darauf hinauskommen, im Sinne von Holbeck, Öttingen, Brandes u. a., daß bei den Gewehrschüssen mehr die konservative Behandlung Platz zu greifen hat und bei Schrapnell- und Granatsplitterverletzungen mehr die radikale, chirurgische Behandlung.

Viele Fälle werden mit Recht baldigst operiert werden müssen, und für die Indikationsstellung ist der ophthalmoskopische Befund wichtig. Aber ich glaube, auch noch nicht jede Papillenanomalie im Sinne leichterer neuritischer Veränderung oder leichterer ödematöser Papillenschwellung sollte unbedingt als Operationsindikation angesehen werden, da sie sich erfahrungsgemäß in vielen Fällen spontan ausgleichen kann mit dem Verschwinden der Hirndruckerscheinungen.

Ganz anders ist in dieser Hinsicht der pathologische Papillenbefund zu bewerten, wenn er hochgradig und von längerer Dauer ist, ja das spätere Auftreten von Neuritis optica oder Stauungspapille ist eine dringende Mahnung zur chirurgischen Revision der Wunde, da sie häufig mit Spätkomplikationen (Hirnabszeß, Meningitis, Meningitis serosa, Epilepsie u. a.) in Zusammenhang stehen, die einen chirurgischen Eingriff nötig machen.

Auch die Lumbalpunktion (Terrien u. a.) kann unter diesen Umständen gerechtfertigt sein, weil man Aufklärung über die intrakraniellen Druckverhältnisse und etwa bestehende entzündliche Erscheinungen erhält; doch warnen einige Autoren (Schultz u. a.) ausdrücklich vor der kritiklosen Anwendung der Lumbalpunktion in allen Fällen.

Eine dringende Indikation zum chirurgischen Eingriff ist die drohende Infektion und anhaltende Hirndrucksteigerung (Küttner u. a.). Es wird dabei hervorgehoben (Referat von Hayward), daß der Tangentialschuß am meisten zur Infektion neige und daher frühzeitige Operation empfohlen, wofern die äußeren Umstände die Möglichkeit einer Sekundärinfektion ausschließen.

Im ganzen wird sich die chirurgische Behandlung des Hinterhauptschusses verschieden gestalten, bei den frischen Fällen an der Front und im Feldlazarett und bei den älteren im Heimatlazarett, wo einmal die Behandlung des Schädelschusses selbst und andererseits die der Spätfolgen der Verletzung in Betracht kommt.

Der erste Kriegschirurgenkongreß in Brüssel (April 1915) führte zu einer eingehenden Aussprache über das Kapitel der chirurgischen Behandlung der Schädelschüsse, wobei doch auch auf chirurgischer Seite erhebliche Differenzen der Anschauungen zutage traten. Ein Teil der Chirurgen war für Frühoperation in allen Fällen, da man nie wissen könne, wie hochgradig die Verletzung des Schädeldaches und des Gehirns ausgefallen sei und weil man mit der Frühoperation die wenig aussichtsreichen Sekundäroperationen vermeide (Enderlen, Riese, Goebel, Kümmel, Rassow, Schmieden, Hancken, Longard u. a.). Die Prognose quoad vitam lasse sich nur durch möglichste Hintenanhaltung der Infektion verbessern auf dem Wege der frühzeitigen Revision der Knochen- und Hirnwunde.

Einige Autoren, wie Bárány, Jeger, Hotz, gingen in der Weise vor, daß sie nach den früheren Angaben von Friedrich die Wundränder möglichst früh exzidierten, um die weitere Verbreitung infizierender Mikroorganismen tunlichst noch zu kupieren. Bei dem Eingriff wird die Wunde von Knochensplittern und Fremdkörpern möglichst gereinigt und dann primär geschlossen, ja Jeger führte sogar sofort plastische Deckung der Wunde aus. Diesem Vorgehen der Autoren in betreff des primären Verschlusses der frischen Schädelwunden ist von verschiedenen Seiten widersprochen worden (Ranzi, Enderlen, Hosemann, Küttner, Gulecke, Wilms, von Beck, Koenig u. a.), z. T. unter Hinweis auf den später häufiger auftretenden Hirnabszeß bei primärem Verschluß der Wunde.

Eindringliche Warnungen vor zu frühem Abtransport der Schädelschüsse in die weiter rückwärts gelegenen Lazarette werden von einer Reihe von Autoren erhoben (Hosemann, Laewen, Passow u. a.).

k) Beurteilung der Erwerbsfähigkeit und Rentenfestsetzung bei den Okzipitalschüssen.

Eine feste Regel für die Beurteilung der Erwerbsfähigkeit bei den Hinterhauptschüssen läßt sich bei der Verschiedenartigkeit der Sehstörungen und Gesichtsfelddefekte der Okzipitalverletzungen sowie bei den vielfachen Komplikationen nicht aufstellen. Jeder Fall muß nach Maßgabe des Befundes individuell abgeschätzt werden.

Bei einer kompletten einseitigen homonymen Hemianopsie ist es von besonderer Bedeutung, ob eine Makulaaussparung vorhanden ist oder nicht, auch die Größe der Aussparung ist natürlich zu berücksichtigen. Es ist ferner in Betracht zu ziehen, ob es sich um rechtsseitige oder linksseitige homonyme Hemianopsie handelt; erstere ist wegen der größeren damit verbundenen Lese- und Schreibstörungen höher zu bewerten. Unter Voraussetzung fehlender sonstiger zerebraler Komplikationen und höherer optischer Störungen, würde ich für eine linksseitige homonyme Hemianopsie mit Makulaaussparung von erheblicher Ausdehnung 33 ½% für angemessen erachten, für eine komplette linksseitige Hemianopsie ohne Makulaaussparung ca. 40—45%. Der Wegfall der Makulaaussparung ist auch bei Verletzungen des Okzipitallappens keine ganz seltene Erscheinung und es verhält sich hier die Sache anders als bei den apoplektischen, embolischen und thrombotischen Hemianopsien, infolge von Affek-

tionen des Hinterhauptslappens, wo die Angaben von Heine, Lenz u. a. durchweg zu Recht bestehen.

Eine rechtsseitige homonyme Hemianopsie mit Makulaaussparung von erheblicher Ausdehnung würde ich mit ca. 40% veranschlagen, eine solche ohne Aussparung mit ca. 50%. Schleich[35]) verlangt für alle homonymen Hemianopsien mindestens 50%.

Ich halte es auch für gerechtfertigt im Sinne von Reis[30]), daß nach längerer Zeit (evtl. Jahren) eine gewisse Angewöhnung an den Zustand mit in Anrechnung gebracht wird.

Über die Abschätzung bei doppelseitigen hemianopischen Störungen lassen sich natürlich noch weniger bestimmte Normen aufstellen, da die Gesichtsfeldstörung der Ausdehnung nach sehr variiert. Hemianopische Störungen im unteren Gesichtsfeldabschnitt sind hierbei etwas höher zu bewerten, als solche im oberen Abschnitt, wegen der mit ersteren verbundenen höheren Orientierungsstörung im Raum, die letzteren sind überdies erheblich seltener als die hemianopischen Gesichtsfelddefekte nach unten.

Die seltenen Fälle von ganz kleinen hemianopischen parazentralen Skotomen können unter Umständen relativ wenig stören, wenn die Sehschärfe noch gut erhalten ist, besonders wenn sie links am Fixierpunkt liegen, stärker wird sich eine Störung beim Lesen und Schreiben schon bei rechtsseitiger Lage geltend machen.

Kleinere zentrale Skotome, welche den Fixierpunkt ganz okkupieren und die auf partieller doppelseitiger Hemianopsie beruhen mit Beeinträchtigung der Sehschärfe bedeuten schon für den Kranken eine schwerere Einbuße der Erwerbsfähigkeit. Auch diese Fälle sind ja sehr selten bei den Okzipitalverletzten und kommen praktisch nicht oft in Betracht. Aber die beiden letzteren Kategorien von Fällen bedeuten trotz der Kleinheit der Gesichtsfelddefekte doch immer eine Hirnverletzung im eigentlichen Sinne des Wortes, was stets berücksichtigt werden muß.

Ganz ausnahmsweise kam es bei den Okzipitalschüssen vor, daß bei doppelseitiger Hemianopsie noch ein ganz kleiner zentraler Gesichtsfeldrest mit relativ guter Sehschärfe erhalten blieb. Hier können trotz der leidlichen Sehschärfe die Bedingungen der völligen Erwerbsunfähigkeit mit dreifacher Verstümmelungszulage gegeben sein.

Im ganzen läßt sich sagen, daß eine Okzipitalverletzung mit hemianopischen Gesichtsfeldstörungen, ob sie nun von größerer oder geringerer Ausdehnung sind, den Betroffenen jedenfalls felddienstunfähig machen, ein kleiner Teil konnte noch als garnisonverwendungsfähig angesehen werden, die meisten aber waren vollkommen und dauernd dienstuntauglich.

In seltenen Fällen sind derartige Hinterhauptsverletzte wieder ins Feld gegangen, speziell Offiziere, aber weniger auf das ärztliche Gutachten hin als auf eigenen dringenden Wunsch. Einen solchen Fall berichtet Krückmann, und auch unter meinen Patienten befand sich ein junger Offizier, der auf seinen dringenden Wunsch als Kavallerist wieder ins Feld zog, trotz meiner Warnung. Er war sogar noch als Flieger tätig, blieb aber doch im Laufe der Zeit nicht ganz verschont von zerebralen Beschwerden, die zur Entlassung aus dem Heeresdienst führten.

Fast ganz erblindet war durch doppelseitige Hemianopsie ein einziger meiner Kranken (von ca. 50 Fällen), so daß er der Führung und der Aufnahme in die Blindenunterrichtsanstalt bedurfte (100% und dreifacher Verstümmelungszulage).

Eine definitive Beurteilung der Erwerbsschädigung bei Hinterhauptsverletzten ist immer erst nach längerer Beobachtungszeit zulässig, und zwar einerseits, weil frischere komplizierende Erscheinungen sehr wohl rückbildungsfähig sein und andererseits Komplikationen nach anfangs glattem Verlauf sich erst später einstellen können.

Es ist gewiß geboten, neben den Seh- und Gesichtsfeldstörungen Defekte der sog. höheren optischen Leistungen ausgiebig für die Beurteilung (Poppelreuter u. a.)

mit heranzuziehen; aber dann ist erst recht der Ablauf einer längeren Beobachtungszeit nach der Verletzung erforderlich, und ferner auch ein zu sehr schematisches Kollektivvorgehen bei der Untersuchung auf transkortikale Störungen zu vermeiden, da bei ohnehin psychopathischen und nervös geschädigten Patienten eine suggestive Beeinflussung vorkommt, zumal wenn die Prüfungen von Laien durchgeführt und registriert, und wenn eine größere Anzahl von Kranken in gemeinsamen Räumlichkeiten nebeneinander untersucht werden. Ich erinnere hier nur an die große Suggestibilität der Hysterischen und Psychopathen in größeren Krankenanstalten. Auch hüte man sich, angeborene Intelligenzdefekte und Mangel an Beobachtungsgabe immer in ganzem Umfange auf die Hinterhauptsverletzung zu beziehen. Die Renten erreichen dadurch z. T. eine ungerechtfertigte Höhe.

Es versteht sich von selbst, daß die Beschwerden bei der Arbeit (z. B. Kopfschmerzen, Schwindel bei gebückter Stellung, epileptische Erscheinungen), sowie das psychische Verhalten (Schlaflosigkeit, leichte Ermüdung, Angstzustände usw.) gebührend gewürdigt werden müssen, auch mit Berücksichtigung des früheren Berufes des Kranken. Die Begutachtung dieser Fälle erfordert viel Sachkenntnis und genaue Beobachtung, sie gehört nicht zu den einfachen Aufgaben des Begutachters.

* * *

Auf die sonstigen neurologischen Komplikationen der Hinterhauptschüsse (motorische und sensible Körperlähmungen, Aphasie, Kleinhirnsymptome, Hörstörungen, Neuralgien, Epilepsie, Hirnabszeß, Meningitis, Hirnprolaps, psychische Anomalien usw.) soll hier wegen des geringen zur Verfügung stehenden Raumes nicht weiter eingegangen werden, zumal sie keine prinzipielle Bedeutung für das Thema haben und mehr oder weniger von Zufall (Schußrichtung usw.) abhängig sind. Es kam mir darauf an, lediglich das Wesentliche in bezug auf Verletzung der zentralen Sehbahnen und des Sehzentrums kurz zusammenfassend zu erörtern. Auch in bezug auf die Literatur muß ich mich auf eine partielle Wiedergabe beschränken unter Hinweis auf größere einschlägige Arbeiten mit ihren Literaturverzeichnissen.

Literatur.

1) Beiträge zu den hemianopischen Gesichtsfeldstörungen bei Schädelschüssen, besonders solchen im Bereiche des Hinterhauptes. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Juli-Aug. 1914 Bd. 55. — Über die Verletzungen der zentralen Sehbahnen und des Sehzentrums bei Schädel- resp. Hinterhauptschüssen. Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
2) Die Sehstörungen bei Schußverletzungen der kortikalen Sehsphäre nach Beobachtungen an Verwundeten der letzten Japanischen Kriege. Verlag von W. Engelmann, Leipzig 1909.
3) Die Schußverletzungen des Schädels im Kriege. Beobachtungen und Erfahrungen des Russisch-Japanischen Krieges 1904/05. Veröff. a. d. Gebiete d. Milit.-Sanit.-Wesens 1913 H. 53.
4) Augenverletzungen im Kriege. Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1914, u. a.
5) Die Verletzungen der Sehbahnen des Gehirns mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsverletzungen. Bergmann, Wiesbaden 1918.
6) 1916 1. Lieferung. Ferd. Enke, Stuttgart, u. a.
7) Hemianopische Gesichtsfeldstörungen nach Schädelschüssen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 55 S. 126.
8) Les hemianopsies dans les traumatismes du crâne par armes à feu. Thèse de Paris 1914.
9) Kaltwasser, Kriegsverletzungen der Sehsphäre. Dissert. Frankfurt 1820 (31 Fälle, darunter auch Ringskotome infolge „kortikaler Ermüdung").
10) Über die Bedeutung der Makula-Aussparung im hemianopischen Gesichtsfelde. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1911 Bd. 49 2. Teil S. 289.
11) Die Projektion des peripheren Halbmondes und die Projektion des im binokulären Gesichtsfelde sich deckenden Bezirkes der homonymen Gesichtsfeldhälften. Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
12) Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 56 S. 161.
13) Sehstörungen infolge intrakranieller Schußverletzungen. M. Med. W. 1915 Nr. 16 S. 551.
14) Über seltene Formen von hemianopischen Störungen von Gesichtsfeldstörungen nach Schußverletzungen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 55 S. 642.
15) Beiderseitiges zentrales Skotom bei im übrigen normalem Gesichtsfelde nach Hinterhauptschuß. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 56 S. 172.
16) Röntgenatlas der Kriegsverletzungen. Herausgeg. v. Prof. Albert Schoenberg, Hamburg 1916.

[17]) Beitrag zur unteren Hemianopsie nach Schädelschuß. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 56 S. 62.
[18]) Zwei Fälle von Schußverletzungen der zentralen Sehbahnen. Wien. Klin. W. 1915 H. 20.
[19]) Über Sehstörungen nach Verletzungen der zentralen Sehbahnen. Inaug.-Dissert. Gießen 1916.
[20]) Zur Pathologie der Sehbahn II „Über Hemianopsie". Arch. f. Ophth. 1918 Bd. 97 H. 2 u. 3.
[21]) Les troubles visuels dus aux lésions des voies optiques intracérébrales et de la sphère visuelle corticale dans les blessures du crâne par coup de feu. Revue neurologique 1915 no. 23/24.
[22]) Neurol. Zentralbl. 1917 Nr. 20.
[23]) Schädelschüsse und Sehnerv. Med. Klin. 1916 Nr. 6.
[24]) Augenbefunde bei Schädelschüssen. Kriegschirurgentag in Brüssel 7. 4. 15.
[25]) Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
[26]) Über Kriegsverletzungen des Sehorgans und augenärztliche Tätigkeit im Feldlazarett. Arch. f. Augenh. 1915 Bd. 80 S. 41.
[27]) Über Kriegsschädigungen des Auges und augenärztliche Versorgung der Truppen. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 33 H. 5 u. 6.
[28]) Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916.
[29]) Über den äußerst seltenen Fall, daß eine Läsion der Sehrinde zu einem dem Patienten sichtbaren sog. positiven Skotom führt. Kriegsschädigungen des Auges. Jahreskurse für augenärztl. Fortbildung. Nov. 1915.
[30]) Die feinere Anatomie des Großhirns. Handb. d. Neurologie 1910 Bd. 1.
[31]) Die psychischen Schädigungen durch Kopfschuß im Kriege 1914—16, mit besonderer Berücksichtigung der pathopsychologischen, pädagogischen, gewerblichen und sozialen Beziehungen. Bd. I. Die Störungen der niederen und höheren Sehleistungen und Verletzung des Okzipitalhirns. L. Voß, Leipzig 1917.
[32]) Zur Beurteilung der Einbuße an Erwerbsfähigkeit infolge traumatischer homonymer Hemianopsie. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 36 H. 5 u. 6 S. 297.
[33]) Kriegserfahrungen über die hemianopische Pupillenreaktion. Ber. d. Deutschen Ophth. Ges. 1920 S. 196.
[34]) Erwerbsbeschränkungen bei gleichzeitiger Hemianopsie. Klin. M.-Bl. f. A. 1917. LVIII, S. 506.
Wilbrand u. Saenger, Die Verletzungen der Sehbahnen des Gehirns, mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsverletzungen. J. F. Bergmann, Wiesbaden 1918.
Henning Roenne, Die Organisation des kortikalen Sehzentrums und sein Verhältnis zum Gesichtsfelde. Zeitschr. f. Neurologie u. Psychiatrie Bd. 14 H. 6.
Henschen, Über Sinnes- und Vorstellungszentren in der Rinde des Gehirns. Zeitschr. f. d. ges. Neurologie, Psychiatrie Bd. 47 H. 1 u. 3 u. Pathologie des Gehirns Bd. 1—4. Upsala 1909—11.
Hayward, Anzeigen und Erfolge der chirurgischen Behandlung der Schädel- und Gehirnverletzungen des Krieges. Zeitschr. f. d. ges. Neurologie u. Psychiatrie. Ergebnisse der Neurologie u. Psychiatrie Bd. 12 H. 6.
Lenz, G., Zur Pathologie der zerebralen Sehbahn usw. Arch. f. Ophth. 1909 Bd. 12 S. 161.
— Die hirnlokalisatorische Bedeutung der Makula-Aussparung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1914 Bd. 53 II S. 30.
Heine, Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung. Arch. f. Ophth. 1900 Bd. 51.
von Szily, Atlas der Kriegsaugenheilkunde 1916 1. Lief. S. 131.
Fleischer und Ensinger, Homonym-hemianopische Gesichtsfeldstörungen nach Schädel- spez. Hinterhauptschüssen. Über 67 Kriegsverletzungen der Hinterhaupt- bzw. der Sehbahnen. Kl. Monatsbl. f. A. LXV, 1920. S. 181.

II. Die Stauungspapille bei Schädelschüssen.

Von Prof. Dr. Eugen von Hippel in Göttingen.
Geh. Medizinalrat.

Über dieses Thema habe ich im Jahre 1916 bei der Kriegstagung der Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg ein kurzes Referat gegeben, in welchem ich die eigenen, nicht sehr umfangreichen Erfahrungen, sowie die Angaben der damaligen Literatur zugrunde legte. Ich hatte die Absicht, für die jetzige Bearbeitung in großem Umfang Fragebogen zu versenden, um zu erfahren, welchen Ausgang die von anderen beobachteten Fälle genommen hatten. Doch hat sich dieser Plan nicht durchführen lassen. Der Nachteil, der dadurch entstanden ist, macht sich allerdings weniger geltend betreffs der Beurteilung des Verlaufes der Stauungspapille, als bezüglich des sonstigen Schicksals dieser Patienten.

Meine jetzige Aufgabe muß sich daher darauf beschränken, in ausführlicherer Weise, als ich es früher tun konnte, und unter Berücksichtigung der weiteren Literaturangaben die damals erörterten Fragen für einen weiteren ärztlichen Kreis zur Darstellung zu bringen.

Obwohl die Stauungspapille in ihrer Bedeutung für die Diagnose von Gehirnerkrankungen seit den Tagen Albrecht von Graefes bekannt ist, besteht bis auf den heutigen Tag noch keine völlige Einigkeit über die Art ihrer Entstehung und über ihre Diagnose. Es steht fest, daß sie kein Herdsymptom ist, sondern bei jedem beliebigen Sitz eines intrakraniellen Krankheitsherdes, meistens Tumoren, zustande kommen kann. Es muß sich also um eine Art Fernwirkung auf die Papille handeln.

Als Bindeglied ist die Steigerung des intrakraniellen Druckes anzusehen. In welcher Weise sich dieser aber an der Papille geltend macht, ist eine bis heute strittige Frage, wie sich aus den zahlreichen Theorien über das Zustandekommen der Stauungspapille ergibt. Es ist hier nicht erforderlich, dieselben ausführlicher zu besprechen, es genügt vielmehr, hervorzuheben, daß sich bis vor kurzem zwei grundverschiedene Auffassungen gegenüberstanden, von denen die eine das Zustandekommen der Papillenschwellung auf rein mechanische Vorgänge (Liquor- bzw. Lymphstauung) zurückführt, während die andere annimmt, daß jede Stauungspapille von vornherein auf einer Entzündung des Sehnervenkopfes beruht. Diese Entzündung wurde erklärt durch eine entzündungserregende Eigenschaft des Liquor, die ihm von seiten der intrakraniellen Krankheitsherde, seien es nun Tumoren, Abszesse oder sonst welche, mitgegeben werden sollte.

Dieser Auffassung, die besonders von Leber, Deutschmann und später von Elschnig vertreten wurde, entsprach auch der von Leber eingeführte Name Papillitis, der noch heute in der Literatur sehr verbreitet ist. Allerdings hat Leber die eigentliche Entzündungstheorie erst später vertreten. Die Bezeichnung Papillitis wählte er, weil sich herausgestellt hatte, daß die ursprüngliche Ansicht von Albrecht von Graefe, daß eine Schwellung der Papille einmal durch erhöhten intrakraniellen Druck, andererseits aber auf dem Wege der sog. Neuritis descendens bei entzündlichen intrakraniellen Erkrankungen zustande komme, nicht als allgemein zutreffend gelten konnte. Es war nicht möglich gewesen, diese beiden Krankheitszustände ophthalmoskopisch zu unterscheiden und überhaupt für die angenommene Bedeutung der sog. Neuritis descendens ausreichende Beweise zu erbringen, und deshalb hielt Leber eine einheitliche Bezeichnung für zweckmäßiger.

Elschnig war sogar der Meinung, daß die Stauungspapille gar nicht erhöhten intrakraniellen Druck anzuzeigen brauche. Sie sei eine Entzündung der Papille, wie andere auch, und eine befriedigende Erklärung für die starke Schwellung sei erst noch zu finden.

Die Forschungen der letzten 10—15 Jahre haben nun aber ergeben, daß die Entzündungstheorie unhaltbar ist und daß die Stauungspapille aus intrakranieller Ursache regelmäßig mit gesteigertem Druck einhergeht. Die Untersuchung eines größeren anatomischen Materials von Frühstadien hat das Fehlen jeglicher Entzündungsprozesse an Papille und Sehnervenscheiden sichergestellt und bewiesen, daß im Frühstadium nur eine ödematöse Aufquellung vorhanden ist. Befunde, die als entzündliche gedeutet werden können, gehören erst den späteren Stadien an.

Die wichtigsten Beweisgründe dafür, daß die intrakranielle Drucksteigerung die alleinige Ursache der Stauungspapille ist, entnehmen wir aber den Ergebnissen der Gehirnchirurgie. Ganz kurz zusammengefaßt lehren sie, daß bei jeder Schädeleröffnung, die bei Stauungspapille gemacht wird, die Dura prall gespannt und das Hirn pulslos ist. Die Beseitigung der Druckerhöhung durch eine der druckentlastenden Operationen, einerlei, ob dabei der eigentliche Krankheitsherd entfernt werden kann oder nicht, bewirkt fast regelmäßig Rückgang und

Verschwinden der Papillenschwellung mit Erhaltung der Funktionen, letzteres allerdings nur, wenn die Operation frühzeitig genug ausgeführt wird.

Diese beiden Tatsachengruppen neben einer Reihe minder wichtiger Beweisgründe, die hier übergangen werden können, lehren mit voller Sicherheit, daß die Stauungspapille keine Entzündung, sondern eine durch mechanische Verhältnisse bedingte, durch Retention oder Einpressung von Flüssigkeit verursachte Anschwellung des Sehnervenkopfes ist, welche erhöhten Hirndruck anzeigt.

Nun gibt es aber ganz zweifellos eine erhebliche Zahl von Fällen, bei denen der ophthalmoskopische Befund mit dem der Stauungspapille weitgehende Ähnlichkeit hat, unter Umständen ihm sogar vollkommen gleichen kann, in denen aber eine echte Entzündung der Papille vorliegt, die gänzlich unabhängig ist von erhöhtem intrakraniellem Druck und deshalb in theoretischer sowie vor allen Dingen in therapeutischer Hinsicht eine ganz andere Bedeutung hat als die Stauungspapille. Für die gedachten Fälle ist demnach der Ausdruck Papillitis durchaus zutreffend. Deshalb haben wir heute die Pflicht, die beiden Krankheitsprozesse, Stauungspapille und Papillitis, grundsätzlich zu unterscheiden und auch praktisch soweit als möglich die Differentialdiagnose durchzuführen. Dies ist in einem großen Teil der Fälle verhältnismäßig einfach, in einem kleineren dagegen sehr schwierig und manchmal nicht mit Sicherheit möglich.

Was die ophthalmoskopische Diagnose der Stauungspapille angeht, so wendet Uhthoff erst für Schwellungen von zwei Dioptrien und mehr die Bezeichnung Stauungspapille an, während er für geringere Grade den Ausdruck Neuritis optica braucht. Ich habe mich wiederholt gegen diese Art der Unterscheidung ausgesprochen, da es Papillenschwellungen von mehr als zwei Dioptrien gibt, die zweifellos Papillitis und nicht Stauungspapille darstellen, und da man andererseits schon bei den geringeren Schwellungen häufig mit nahezu vollkommener Sicherheit Stauungspapille diagnostizieren kann, mit dem Augenspiegel besonders dann, wenn man in der Lage ist, die stereoskopische binokulare Untersuchungsmethode anzuwenden, bei der man die charakteristische Art der Vorwölbung oft schon sehr frühzeitig erkennen kann. Auf die feineren Einzelheiten der ophthalmoskopischen Differentialdiagnose kann ich hier nicht eingehen.

Bei der Spiegeluntersuchung ist nur noch zu berücksichtigen, daß nicht allzu selten eine als Scheinneuritis bezeichnete angeborene Anomalie vorkommt, die in ihren ausgebildeteren Formen einer beginnenden Stauungspapille derart gleichen kann, daß auch der erfahrene Untersucher unter Umständen nur auf Grund längerer Beobachtung die beiden Zustände zu unterscheiden vermag. Diese Tatsache mahnt zur Vorsicht, eine einmalige Untersuchung erlaubt oft nicht ein endgültiges Urteil.

Für die Diagnose einer Stauungspapille ist es nun von allergrößter Wichtigkeit, daß dieselbe bei chronischer Hirndrucksteigerung, wie man sie in der Friedenspraxis zu sehen pflegt, in den Frühstadien ohne jede funktionelle Störung, abgesehen von einer Vergrößerung des blinden Fleckes, verläuft, und erst ganz allmählich eine Abnahme der Funktionen, erst des Gesichtsfeldes, dann der Sehschärfe einzutreten pflegt. Diese Tatsache ist ein sicherer Beweis dafür, daß in Fällen, wo bei dem ophthalmoskopischen Bild einer frischen Stauungspapille von vornherein hochgradige Sehstörung oder gar Erblindung besteht, eine Komplikation vorliegen muß. Dies sind die Fälle, die vorhin bereits erwähnt wurden, in welchen die Differentialdiagnose Stauungspapille oder Papillitis die größten Schwierigkeiten machen kann, und die die Vertreter der Entzündungstheorie der Stauungspapille benutzen könnten, um zu zeigen, daß eine Unterscheidung dieser beiden Krankheiten nicht durchführbar ist.

Diesen Fällen ist außerdem eigentümlich, daß sie in ihrer überwiegenden Mehrzahl eine ganz andere Prognose haben als die, welche im Anfang ohne Funktionsstörung auftreten. Während nämlich letztere ohne eine chirurgische Therapie nahezu ausnahmslos erblinden, tritt bei ersteren nicht selten schon nach kurzer Zeit spontane

Rückbildung ein, die durch Lumbalpunktionen evtl. noch beschleunigt werden kann. Es zeigt sich aber nach Rückgang oft schon in relativ kurzer Zeit eine weiße Verfärbung der Papille, die die höchsten Grade annehmen kann, ohne daß deshalb das Sehvermögen auf die Dauer geschädigt zu bleiben braucht. Die Patienten, die oft schwere Hirnsymptome hatten, werden häufig wieder vollkommen und für die Dauer gesund.

In diese Gruppe gehören, wie schon aus der Friedenspraxis bekannt war, nicht wenige Fälle von schweren Schädelverletzungen. Dies zeigt den engen Zusammenhang mit unserem Thema und macht die eingehendere Besprechung dieser Fälle erforderlich. Da sowohl die spontan als die durch Trauma entstehenden Fälle dieser Art fast ausnahmslos Symptome des allgemeinen Hirndrucks zeigen und die Papillenschwellung doppelseitig und zur gleichen Zeit auftritt, so ist es schon von vornherein sehr unwahrscheinlich, daß es sich hierbei um eine Papillitis handelt. Wenn vollends die Lumbalpunktion die meist erhebliche Drucksteigerung einwandfrei nachweist und nicht selten zu rascher Abschwellung der Papillen und Wiederherstellung von Sehvermögen führt, so weist dies erst recht daraufhin, daß in dem erhöhten Druck wohl die eigentliche Ursache zu suchen ist, und es fragt sich nur, an welcher Stelle und warum der Sehnerv hier durch den Druck vorübergehend leitungsunfähig gemacht wird, während dies meistens bei der Stauungspapille nicht der Fall ist.

Die absolute Höhe des Druckes kann es wohl nicht sein, da man auch bei der gewöhnlichen Stauungspapille ohne Sehstörung sehr hohe Werte finden kann. Näher liegt der Gedanke, daß das akute Einsetzen erheblich gesteigerten Druckes den Sehnerven lähmen kann, während dies nicht geschieht, wenn er sich einem langsam ansteigenden Druck anzupassen vermag.

An welcher Stelle dieser Druck einwirkt, ist bis jetzt nicht sicher zu sagen. Sicher ist wohl, daß er manchmal von dem ausgedehnten Rezessus des III. Ventrikels auf das Chiasma ausgeübt werden kann. Möglich erscheint eine Kompression in der Gegend des Canalis opticus, wo eine Duplikatur der Dura bei einer Anschwellung des Frontallappens einen Druck ausüben kann. Allerdings ist bei dieser Annahme die öfters nach sehr kurzer Zeit eintretende Abblassung des Sehnerven schwer zu erklären. Diese letztere erinnert ungemein an das Verhalten bei sog. retrobulbärer Neuritis, wo auch akute Sehstörung bis zur Erblindung, beim Rückgang zentrales Skotom und nachherige hochgradige Abblassung mit oder ohne bleibende Sehstörung zur Beobachtung kommt. Auch der sehr rasche Rückgang aller Erscheinungen findet sich dabei.

Dies läßt immer wieder daran denken, daß möglicherweise in unserer Gruppe von Fällen echte Stauungspapille durch erhöhten Hirndruck kombiniert mit einem selbständigen Entzündungsprozeß irgendwo in der Leitungsbahn des Sehnerven vereinigt sein kann, und so mag diese Möglichkeit für die spontan entstehenden Fälle wenigstens im Auge behalten werden. Dagegen scheint mir eine solche kombinierte Erklärung nicht angängig, wenn der gleiche Zustand, Stauungspapille unter Hirndrucksymptomen mit hochgradiger Sehstörung oder Erblindung sich im unmittelbaren Anschluß an ein schweres Schädeltrauma entwickelt. Denn was sollte hier in so kurzer Zeit zu einer selbständigen Entzündung beider Optici führen? Man kann derartige Stauungspapillen bereits einige Stunden nach einem Schädelbruch entstehen sehen und hat sie dann durch eine Blutung in die Sehnervenscheiden zu erklären gesucht. Ich habe aber starke Zweifel, ob diese Auffassung richtig ist. Das Studium der Literatur über Sehnervenscheidenblutungen zeigt, daß dabei Stauungspapille viel häufiger fehlt als daß sie vorhanden ist, d. h. daß die Blutung an sich nicht genügt, die Stauungspapille hervorzurufen. Ich glaube vielmehr, daß in den Fällen, wo sie eintritt, der gesteigerte Liquordruck die Ursache ist und daß sein akutes Einsetzen in ähnlicher Weise, wie bei den vorhin besprochenen spontan entstandenen Fällen, die Leitung im Sehnerven aufhebt. Höchstens wäre noch zu er-

wägen, ob eine Blutung innerhalb des Canalis opticus zu akuter Kompression der Nerven führen könnte. Eine Verschiebung oder Resorption derselben könnte dann zum Nachlassen des Druckes und zur Wiederherstellung der Funktion führen.

Man hat auch daran gedacht, daß bei Drucksteigerung Erblindung durch Kompression der Sehzentren entstehen könne. Falls dies vorkommen sollte, so läßt sich die Erklärung jedenfalls nicht auf die besprochenen Fälle anwenden, weil dabei sehr häufig beim Rückgang der Erblindung ein zentrales Skotom zum Vorschein kommt, was den peripheren Sitz der Sehstörung beweist.

Die Schwierigkeit, welche die Diagnose solcher Fälle macht, hat zu dieser etwas längeren Abschweifung geführt. Die übrigen diagnostischen Merkmale sind kürzer zu erledigen. Der Lichtsinn mit dem Adaptometer gemessen erweist sich bei den Frühstadien der Stauungspapille als normal im Gegensatz zur Papillitis. Allgemeine klinische Symptome des Hirndruckes sprechen im Sinne der Diagnose Stauungspapille, desgleichen der positive Nachweis erhöhten Druckes durch die Lumbalpunktion. Es sei aber gleich hier betont, daß ein negatives Ergebnis irreführend sein kann, weil gelegentlich keine freie Kommunikation besteht.

Von den Erfahrungen der Friedenspraxis ist noch hervorzuheben, daß die Stauungspapille bei Hirnabszeß vorkommt, während sie bei eitriger Meningitis entschieden selten ist. Ferner ist ihre relative Häufigkeit bei der serösen Meningitis bekannt, für die Kriegserfahrungen von besonderer Wichtigkeit.

Die Therapie war für die Mehrzahl der Fälle, die auf chronischer Hirndrucksteigerung beruhten, eine nahezu aussichtslose bis zur allgemeinen Einführung der chirurgischen Behandlung, für die ich selber immer wieder eingetreten bin. Es steht fest, daß die Mehrzahl der Fälle von Stauungspapille mit Erhaltung der Funktionen heilbar ist, wenn rechtzeitig, d. h. vor Beginn nennenswerter Sehstörung, eine druckentlastende Operation, Palliativtrepanation, Balkenstich, evtl. Ventrikeldränage oder Subokzipitalstich, ausgeführt wird. Dies ist von allergrößter Bedeutung, wie schon erwähnt, für die Theorie der Stauungspapille, vor allen Dingen aber in rein praktischer Hinsicht, da ja leider die Radikaloperation des Krankheitsherdes nur sehr selten mit Erfolg vorgenommen werden kann.

Wir haben uns nun der Frage zuzuwenden, welche tatsächlichen Feststellungen im Kriege bei Schädelschüssen hinsichtlich des Auftretens von Stauungspapille gemacht worden sind, inwieweit diese Beobachtungen unsere theoretischen Auffassungen beeinflussen, welche diagnostische Bedeutung die Papillenbefunde für den behandelnden Chirurgen haben und endlich mit der Frage, ob die Prognose und Therapie dieser Fälle von denen der Friedenspraxis wesentlich abweicht und inwiefern.

Was die Häufigkeit krankhafter Papillenbefunde nach Schädelschüssen betrifft, so zeigt sich hier in den Angaben der Autoren, die über ein größeres eignes Material berichten konnten, eine große Übereinstimmung. Alle betonen die ungemeine Häufigkeit von Papillenschwellungen im Frühstadium der Verletzung.

Best sah unter 328 Fällen 132mal Stauungspapille = 40%, bis zum 1. Aug. 1915 war der Prozentsatz 45, später sank er auf 25, was er durch bessere chirurgische Versorgung erklärt. Rechnete er nur die Fälle mit Duraverletzung, so war die Zahl 55% bis 1. Aug. 1915, später 30%.

Birch-Hirschfeld gibt keine Zahlen, hält den Befund aber für sehr häufig. Wessely schätzt ihn auf etwa 50%. Payr macht keine Zahlenangaben, betont aber gleichfalls zu verschiedenen Malen die außerordentliche Häufigkeit. Gilbert sah unter 43 Fällen 7mal Stauungspapille, dazu kommt aber, wenn ich ihn richtig verstehe, noch eine größere Zahl, die er als Neuritis betrachtet, weil keine allgemeinen Drucksymptome vorhanden gewesen seien. Rechnet man diese beiden Gruppen

vorläufig zusammen, so scheint auch in seinem Material eine große Häufigkeit des Befundes zu bestehen.

Fehr hatte unter 150 Fällen 46mal positiven Befund, 20mal mit starker, 26mal mit geringer Schwellung an den Papillen. Adam hebt die außerordentliche Häufigkeit hervor, ohne Zahlenangaben zu machen. Löwenstein hat unter 57 Fällen 32 positive gefunden, auf die Bedeutung derselben komme ich zurück. Von Szily hebt gleichfalls die überraschend große Zahl der Befunde hervor.

Klauber berichtet über 200 Fälle von Schädelschüssen, davon hatten 56 mit ausschließlicher Weichteilverletzung normalen ophthalmoskopischen Befund, 72 Schädelverletzte ohne Eröffnung der Dura, 2mal Papillenödem, wie er es nennt. 72 mit Duraverletzung zeigten 22mal Papillenödem.

Krauss sah bei frisch Verwundeten unter 218 Fällen von Kopfschüssen 110, bei denen eine Knochenverletzung mit größter Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen war. Unter diesen waren 14 pathologische Papillenbefunde, dagegen unter 108 mit Verletzung des knöchernen Schädels 63.

Das sind die wichtigsten Angaben, die ich in der Literatur finden konnte. Aus ihnen geht jedenfalls mit Sicherheit hervor, daß eine Papillenschwellung im Frühstadium der Schädelverletzung ein überaus häufiger Befund ist. Da nach vielfacher Erfahrung leichtere Grade dieser Schwellung sich verhältnismäßig rasch zurückbilden können, so daß sie den in Heimatlazaretten tätigen Ärzten z. T. gar nicht mehr zu Gesicht kommen, so ist sogar anzunehmen, daß die krankhaften Befunde in Wirklichkeit noch öfter vorkommen, als sie hier berichtet wurden.

Damit stimmt z. B. auch überein, daß Uffenorde unter 139 Hirnschüssen nur 9mal Papillenbefunde erhoben hat. Aus Referaten ersehe ich, daß Jessop 72%, Oliver 75%, später 53%, Lister 50% gehabt hat. Diese Zahlen sprechen für bessere chirurgische Versorgung durch die deutschen Ärzte.

Was die Frage betrifft, ob die Gegend der Schädelverletzung Einfluß auf die Häufigkeit des Auftretens der Papillenbefunde hat, so hat Best keinen irgendwie bemerkbaren Unterschied gefunden, je nachdem die Verletzung den vorderen, mittleren oder hinteren Teil des Kopfes getroffen hat. Das Ergebnis bezieht sich nur auf die Großhirnverletzungen, da die Kleinhirnverletzten fast alle starben. Klauber dagegen gibt an, daß er die doppelte Zahl von Stauungspapillen bei Verletzung des Hinterkopfes bei Vergleich mit denen des Vorderkopfes gesehen hat.

Es entsteht nun die Frage: Was bedeuten die Befunde? Handelt es sich um Stauungspapille oder um Papillitis oder um beides? Läßt sich hier eine Trennung durchführen oder haben die Fälle eine einheitliche Bedeutung? Sehen wir uns zunächst an, wie sich die Autoren selber dazu stellen.

Best spricht sich klipp und klar dahin aus, daß es sich in seinen Fällen um Stauungspapille gehandelt hat. Er verwirft gleich mir die Bezeichnung Neuritis optica für beginnende Stauungspapille und hält sie für unsachlich und vollkommen entbehrlich. Wessely spricht von Stauungspapille, ebenso Birch-Hirschfeld. Uhthoff spricht in 5 Fällen von Neuritis optica, die sich in einem derselben zu Stauungspapille steigerte. In der großen Arbeit von Payr ist im allgemeinen von Stauungspapille die Rede, die Bezeichnung Neuritis optica kommt hier und da vor, im allgemeinen scheint sie sich auf geringe Grade der Schwellung zu beziehen, eine besondere Bedeutung hat sie vielleicht in den Fällen, die sich bei Meningitis im Anschluß an eitrige Enzephalitis finden. Wenn in chirurgischen Veröffentlichungen von Neuritis optica die Rede ist, so möchte ich darauf nicht näher eingehen, weil hieraus wohl nur entnommen werden kann, daß überhaupt ein pathologischer Papillenbefund da war.

Gilbert betont, daß sich eine Neuritis optica nicht immer von einer Stauungspapille unterscheiden lasse; zahlreiche Ophthalmologen ständen auf dem Standpunkt, ein klar ausgeprägter Unterschied zwischen Papillitis und Neuritis existiere nicht.

Hier wird also Stauungspapille mit Papillitis gleichgesetzt und der Neuritis gegenübergestellt. Ein schlagendes Beispiel für die Notwendigkeit, endlich allgemein richtige Bezeichnungen zu wählen. Wenn man den Standpunkt Gilberts korrekt wiedergeben wollte, so würde man sagen, es ist nicht immer möglich, einen klaren Unterschied zwischen Stauungspapille und Papillitis zu machen. Während Gilbert ausgesprochene Schwellungen, die er sel̈her Stauungspapille nennt, nur bei deutlichem Hirndruck beobachtet hat, fährt er fort: „Ganz anders steht es mit einer Gruppe von Fällen, die nicht ausgesprochene Prominenz der Papille, sondern nur Rötung des Papillengewebes, leicht verwaschene Grenzen und stärkere Füllung und Schlängelung der Gefäße zeigen, wobei Symptome von Hirndruck vollkommen fehlen können. Dieses Spiegelbild, das eher als Neuritis optica denn als Stauungspapille zu bezeichnen wäre, beobachtete ich mehrmals bei Minensplitterverletzungen des Schädeldachs, einmal auch bei einem Gewehrtangentialschuß der Scheitelgegend. Auf Grund dieser Beobachtungen wurden eingehende Wundrevisionen, evtl. mit Entfernung von Knochensplittern, vorgenommen, oder auch mit Beseitigung eines in Eiterung begriffenen Hämatoms. Dann gingen die Erscheinungen an der Papille schnell zurück."

Fehr, der 20 Fälle mit starker und 26 mit geringem Grad von Schwellung beobachtet hat, faßt dieselben ganz allgemein als Stauungspapille auf. Adam gibt an, daß im allgemeinen Stauungspapille beobachtet wurde, während er bei Hirnabszeß und Meningitis fast regelmäßig Neuritis mit mehr oder weniger starker Herabsetzung des Sehvermögens sah.

Löwenstein und Rychlik vertreten folgenden Standpunkt: „Die Beteiligung des Sehnerven an dem Hirnprozeß, welcher dem Trauma folgt, drückt sich als Entzündung im weiteren Sinne aus. Die geringsten Grade sind charakterisiert durch weite, prall gefüllte, dunkel erscheinende Venen des Sehnervenkopfes. Bei den höheren Graden erscheint sein Gewebe trübrot, und die Durchsichtigkeit seiner Grenzen gegen den anschließenden Fundus verwischt sich. Eine leichte Schwellung wird durch sorgfältige Untersuchung auf Niveaudifferenz an den Papillengrenzen entdeckt. Eine wirkliche Stauungspapille mit pilzhutförmigem Überragen des Gewebes von mindestens 4 D über das Niveau des Hintergrundes fanden wir von 57 Fällen 4 mal. Einen positiven Befund, d. h. entzündliche Erscheinungen am Sehnervenkopf erhoben wir in diesen 57 Fällen 32 mal... Die Stauungspapille im ursprünglichen Sinne ist derzeit mit dem Augenspiegel nicht zu unterscheiden von primär entzündlichen Erkrankungen an der Papille, bei der die Entzündung durch toxische Produkte aus infiziertem, verletztem Hirngewebe stammt und in den Liquor diffundiert."

Von Szily spricht in einer ersten Mitteilung fast nur von Neuritis optica und hebt deren überraschende Häufigkeit hervor. Er rechnet dahin u. a. auch die Fälle von Knochendepression mit Splitterung der Lamina interna, wo nach chirurgischer Wundversorgung die Papillenveränderungen sowie die übrigen Befunde rasch zurückgehen. Bei Granatsplitter- und Schrapnellverletzungen wurde Neuritis optica in mehr als der Hälfte der Fälle gefunden. Er hält es für nötig, die genaue Unterscheidung von Stauungspapille und Neuritis optica auch für die Hintergrundsveränderungen nach Schädelverwundungen beizubehalten. „Es ist dabei außer dem Grad der Prominenz in erster Linie auf etwaige entzündliche Veränderungen des Sehnervenkopfes zu achten." Er weist auf die Verschiedenheit mit den Fällen von Stauungspapille des Friedens hin, weil eben bei den Kriegsverletzungen alle möglichen Gelegenheiten zu infektiösen Prozessen vorhanden sind.

Klauber bezeichnet den Befund in allen Fällen als Papillenödem und hebt hervor, daß die Papillenbefunde auch in den anatomisch untersuchten Fällen von schweren entzündlichen Hirnprozessen die gleichen gewesen seien wie bei Fehlen von solchen. Wenn Klauber unter Bezugnahme auf meine Arbeit sagt: „Es ist damit praktisch wenig gedient, wenn der Ophthalmologe seinerseits den Spieß umkehrt und erklärt, Stauungspapille und Neuritis optica erst auseinanderhalten zu können,

wenn er im vornhinein weiß, ob es sich um einen reinen Fall mit gesteigertem Hirndruck oder um einen infizierten Fall mit entzündlichen Hirnvorgängen handelt. Damit wird eben die Unmöglichkeit zugegeben, in der Mehrzahl der Schädelverletzungen mit dem Augenspiegel rein mechanische und entzündliche Hirnprozesse zu unterscheiden," so wird er damit meinen Ansichten nicht gerecht. Denn ich erörterte nicht die Frage, ob man mit dem Augenspiegel mechanische und entzündliche Hirnprozesse unterscheiden kann, sondern, ob es möglich ist, mechanische und entzündliche Prozesse an der Papille zu unterscheiden, wobei zunächst die Möglichkeit durchaus offen gehalten ist, daß mechanisch bedingte Veränderungen an der Papille auch bei entzündlichen, selbst eitrigen Prozessen im Schädelinnern vorkommen können. Soweit ich die Arbeit von Klauber übersehe, könnte man für sein Papillenödem gerade auf Grund seiner anatomischen Untersuchungen und Ausführungen ruhig den alten Ausdruck Stauungspapille gebrauchen.

Krauss unterscheidet Stauungspapille und Papillitis, „je nachdem, ob die Stauungs- oder Entzündungserscheinungen allein vorhanden sind oder deutlich überwiegen", die Unterscheidungsmerkmale seien aber nicht immer klar vorhanden, denn es gibt Übergangs- und Mischfälle.

Von den 14 Fällen seiner Gruppe I (keine Beteiligung des Knochens) betrafen 10 Stauungspapille, 4 „entzündliche Papillitis". Diese Befunde wurden bereits 24 bis 48 Stunden nach der Verletzung festgestellt. Die Schwellungen gingen spontan zurück, mit Ausnahme von 3 Fällen, die lumbalpunktiert wurden (2mal mit Erfolg).

Von den 63 Fällen der Gruppe II (Knochenverletzung) mit pathologischem Papillenbefund war bei 14 die Dura intakt; von den 45 mit normalem 29mal.

Unter den 63 Fällen wurde 14mal Stauungspapille (davon 11 bei unverletzter Dura), 41mal Papillitis diagnostiziert (6mal bei intakter, 35mal bei verletzter Dura). Bei den übrigen war die Diagnose Stauungspapille oder Papillitis zweifelhaft.

Sonach überwog bei unverletzter Dura die Stauungspapille, bei verletzter die Papillitis.

Ich muß bekennen, daß ich gewisse Zweifel hinsichtlich der Diagnose nicht unterdrücken kann. Denn einmal fehlen natürlich die Ergebnisse der Funktionsprüfung, zweitens ist die rein ophthalmoskopische Differentialdiagnose, sofern es sich um geringe Grade von Schwellung handelt, ohne stereoskopische Untersuchung meines Erachtens nicht mit irgendwelcher Sicherheit möglich, und endlich weiß ich nicht, welche Art von Entzündung in Frage kommen soll, wenn bei unverletztem Schädeldach 24 bis 48 Stunden nach der Verwundung eine Schwellung der Papille einsetzt.

Solche Fälle können, wie ich glaube, nur als Druckwirkung, d. h. als Stauungspapille aufgefaßt werden, und da die Diagnose Papillitis in diesen wohl nach ähnlichen Gesichtspunkten gestellt ist, wie bei den anderen, so bleiben mir auch hier Zweifel, jedenfalls habe ich keine genügende Unterlage zu einer bestimmten Stellungnahme.

Überblickt man die vorstehenden Angaben, so wird man wohl zu der Überzeugung gelangen, daß die Autoren im wesentlichen die gleichen objektiven Beobachtungen gemacht haben. Dafür spricht die annähernd gleiche Häufigkeit, das Aussehen der Papille, wo es näher beschrieben ist, die gleiche Ursache, die auffallend rasche Rückbildungsfähigkeit, besonders nach exakter chirurgischer Wundversorgung. Ich spreche zunächst besonders von den frischen Verletzungen, während ich auf die Augenspiegelbefunde im späteren Verlaufe des Hirnleidens noch zurückkomme.

Ich glaube, behaupten zu können, daß es sich in den geschilderten Fällen mindestens in der ganz überwiegenden Mehrzahl um Stauungspapille durch erhöhten Druck gehandelt hat, wobei die geringeren Grade der Papillenschwellung die stärkeren an Häufigkeit übertrafen. Ich habe diese Ansicht schon 1916 ausgesprochen. Wenn es sich meist um geringere Schwellungen handelt, so ist das durchaus verständlich, wenn man annimmt, daß es sich um mäßige Druckerhöhungen mit Neigung zu Rückgang handelt. Es ist leider nicht möglich, diese Auffassung, daß hier überall Stauungs-

papille vorliegt, mit allen Beweismitteln der Diagnostik zu stützen, weil in den Angaben über die Kriegsverletzten sehr oft eine genauere Funktionsprüfung fehlt. Das ist ja bei den obwaltenden Verhältnissen selbstverständlich. Ich habe auch hier wieder die einzelnen Mitteilungen durchgesehen und folgendes festgestellt:

BIRCH-HIRSCHFELD sagt, das Sehvermögen sei meist anfangs in keiner Weise verändert. BEST scheint Sehstörung anfangs fast immer vermißt zu haben. Keine näheren Angaben finde ich bei WESSELY, GILBERT, FEHR, KRAUSS. KLAUBER weist darauf hin, daß man sehr häufig wegen des Gesamtzustandes keine Sehprüfung machen könne, wo er sie aber bei genesenden Hirnverletzten ausführte, war der Befund normal. In einem Fall war die Sehschärfe 13 Tage nach der Verletzung auf 6/36 gesunken, es bestand Druckpuls. Auf Lumbalpunktion Rückgang der Stauungspapille und Wiederherstellung der Funktion.

ADAM fand im allgemeinen das Sehvermögen nur wenig beeinflußt, in einem Fall anfangs RS = 0, links herabgesetzt. Nach 8 Tagen rechts besser, links normal. Starke Schwellung der Papille. Auf seine Beobachtungen bei Hirnabszessen und Meningitis komme ich noch zurück.

In 5 Fällen, über die UHTHOFF nähere Angaben macht, war in einem sehr schlechtes Sehvermögen vorhanden bei geringer Papillenschwellung. In den übrigen bestand normaler oder fast normaler Visus. LÖWENSTEIN hat leider auch keine näheren Angaben gemacht über das Sehvermögen in den Fällen, die er als Neuritis bezeichnet.

Somit wird man sagen dürfen, die Angaben der hier zitierten Autoren sprechen dafür, daß in der großen Mehrzahl der Fälle im Anfang der Papillenschwellung keine Sehstörung vorhanden war. Das spricht aber für die Diagnose Stauungspapille und gegen die Annahme einer Papillitis. Im gleichen Sinne ist die Tatsache zu verwerten, daß der geschilderte Papillenbefund häufig ohne Verletzung der Dura gefunden wurde, woraus folgt, daß hier keine intradurale Infektion vorliegen kann, sondern nur eine Drucksteigerung, entweder durch Blutung oder durch die vermehrte Liquorproduktion. Wenigstens sind Infektionen bei unverletzter Dura etwas sehr Seltenes und beruhen wohl meist darauf, daß kleinere Duralrisse vorhanden waren, die rasch verklebten und nicht mehr aufzufinden waren.

Die vermehrte Liquorproduktion ist sicher die häufigste Ursache in diesen Fällen, da sich auf eine Trepanation mit Beseitigung deprimierter Knochenstücke meist sehr rasch eine vollständige Rückbildung der Papillenschwellung anschloß. Die vielfach gemachte Beobachtung, daß die Dura in solchen Fällen gespannt ist, sowie das Ergebnis der Lumbalpunktion, führt gleichfalls zu der Überzeugung, daß Drucksteigerung besteht. Die Schnelligkeit, mit der in manchen Fällen die Papillenschwellung sich ausbildet, spricht von vornherein gegen die Diagnose Papillitis. Da nun in sehr vielen Fällen mit Eröffnung der Dura ophthalmoskopischer Befund und Sehschärfe die gleichen sind, wie bei denen ohne Duraverletzung, wo eine Papillitis nicht in Betracht kommt, so spricht auch dies für die Auffassung Stauungspapille in den übrigen Fällen.

Da nach unserer Auffassung die Diagnose Stauungspapille nur zu Recht bestehen kann, wenn erhöhter intrakranieller Druck vorliegt, so ist zu fragen, wie es denn damit ganz allgemein bei den in Betracht kommenden Verletzungen steht. Die Erörterung kann sich hier auf die Fälle mit Duraverletzung beschränken, da sich LÖWENSTEIN zu diesen folgendermaßen geäußert hat:

„Eine direkte Raumbeschränkung, wie sie bei einem sich vergrößernden Tumor in der Schädelkapsel stattfindet, kann in solchen Fällen nur dann wirksam sein, wenn keine Öffnung des Duralsackes nach außen vorhanden ist. Denn diese würde bei der intrakraniellen Druckerhöhung eine Regulierung durch Abfluß von Liquor und Austritt von Hirnmassen gestatten... Bei letztgenannten Fällen kann von einer Erhöhung des intrakraniellen Druckes ganz und gar nicht die Rede sein, nie war Pulsverlangsamung, Kopfschmerz, Erbrechen vorhanden; eine mechanische Stauung anzunehmen ist sehr gezwungen."

Die einzelnen Symptome allgemeinen Hirndruckes brauchen nun aber durchaus nicht immer zusammen vorhanden zu sein, das gilt schon für die Erfahrung der Friedenspraxis. Hier handelt es sich aber vor allen Dingen um die Frage, ob das Vorhandensein größerer Schädellücken und Duradefekte das gleichzeitige Bestehen erhöhten Hirn- und Liquordruckes ausschließt oder nicht. Ich kann auf diese Frage hier nur kurz eingehen, da diese Verhältnisse von berufener Seite in diesem Sammelwerk Darstellung finden.

Zunächst ist ganz allgemein zu betonen, daß Gehirndruck und Liquordruck nicht dasselbe ist, und daß vor allen Dingen lokal gesteigerter Gewebsdruck durch traumatisches oder infektiöses Hirnödem vorkommen kann. Die Annahme, daß erhöhter Druck innerhalb der Schädelkapsel sich überallhin gleichmäßig fortpflanzen müsse, wie sie neuerdings noch von Best vertreten wurde, ist unzutreffend, wie schon von Kocher und seinen Schülern mehrfach betont wurde. Nicht einmal der Liquordruck braucht sich überallhin gleichmäßig fortzusetzen, da einerseits Tentorium und Falx dies verhindern können, andererseits Verschluß an den Kommunikationsöffnungen des Ventrikelsystems zu Retentionen führen kann, die sich in bestimmter Richtung stärker geltend machen als in anderer. Das gleiche gilt für den Hydrocephalus externus.

Hier möchte ich den Fall von Payr erwähnen, wo auf der einen Seite subdural eine Flüssigkeitsmenge von etwa $\frac{1}{2}$ l gefunden wurde, die die Hemisphäre dieser Seite auf einen kleinfaustgroßen Bezirk zusammengepreßt hatte. Wir werden es nach Schädelverletzungen mit Eröffnung der Dura zu tun haben sowohl mit der Einwirkung lokaler Druckerhöhung durch Gewebsschwellung als vor allen Dingen mit der Wirkung vermehrter Produktion oder behinderten Abflusses des Liquors. Kurz, mit den Erscheinungen der Meningitis serosa traumatica, die besonders in den grundlegenden Arbeiten von Payr und Borchard dargestellt ist.

Mit dieser Meningitis serosa ist sehr häufig Gehirnprolaps verbunden, den Payr einteilt in gutartigen und malignen. Da bei normalen Druckverhältnissen eine Eröffnung von Schädel und Dura niemals zum Hervortreten des Gehirns führt, so beweist der Prolaps an sich schon die Drucksteigerung. Die letztere kann aber durch das Ausweichen des Gehirns, eben den Prolaps, ausgeglichen werden, in anderen Fällen sind die Bedingungen für einen Ausgleich aber nicht vorhanden, der Druck bleibt trotz des Prolapses erhöht. Das sind Verhältnisse, wie wir sie auch von den Palliativtrepanationen der Friedenspraxis kennen.

Die Druckerhöhung einer großen Zahl solcher Fälle mit Hirnprolaps ist nicht etwa eine Annahme, sondern eine durch viele Lumbalpunktionen, Balkenstiche usw. nachgewiesene Tatsache. So hat auch Brandes in sorgfältigen Untersuchungen festgestellt, daß sowohl bei Schußverletzungen ohne Duraeröffnung als noch in erhöhtem Grade bei Tangential- und Steckschüssen fast ausnahmslos Druckerhöhung bei der Lumbalpunktion nachzuweisen war. Aus anderen Beobachtungen ergibt sich aber, daß sie bei gutartigem Hirnprolaps nicht immer vorhanden zu sein braucht. Wir werden es deshalb vollkommen verständlich finden, daß die Stauungspapille kein regelmäßiger Begleiter des Hirnprolapses ist, sind aber durchaus berechtigt, sie da, wo sie vorkommt, als Zeichen erhöhten Druckes anzusehen. Andererseits lehren die Kriegserfahrungen gerade so wie die des Friedens, daß nicht bei jeder Druckerhöhung Stauungspapille eintritt, wir können hierfür aber die Gründe nicht mit Bestimmtheit angehen.

Payr hat hervorgehoben, daß der vermehrte Liquor subarachnoideal sowie im Ventrikelsystem, auch wenn eine Infektion an der Verletzungsstelle besteht, im allgemeinen als steril anzusehen ist. Unter Umständen können auch Mikroorganismen in den Liquor hineingelangen, mit denen der Organismus aber fertig wird, wie aus dem positiven Nachweis im Präparat und dem negativen Ausfall der Kultur zu schließen sei. Analoge Verhältnisse, wie bei den Verletzungen, beständen bei der Meningitis serosa auf Grund von Otitis, Mastoiditis, Sinusthrombose, subduralem Abszeß und

Nebenhöhleneiterung. Ebenso bei der erhöhten Liquorproduktion bei metastatischem Abszeß. Daraus folgt, daß auch bei septischen Prozessen innerhalb des Gehirns die Bedingungen für das Zustandekommen von echter Stauungspapille durch Druck gegeben sind, und es fragt sich nur, ob hierbei in anderen Fällen auch echte Papillitis vorkommt.

Theoretisch kann natürlich auch eine Kombination von Stauungspapille und Papillitis den ophthalmoskopischen Befund bedingen. Wenn aber die Frage gestellt wird: können wir allein aus dem ophthalmoskopischen Befund einerseits Drucksteigerung (Stauungspapille), andererseits Papillitis (septische Prozesse am Gehirn) bei den Schädelverletzungen diagnostizieren?, so ist diese Frage zu verneinen, da es sich bei beiden Prozessen sicher in der Mehrzahl um Stauungspapille handelt. Dafür sprechen auch in jeder Hinsicht die anatomischen Befunde Klaubers, welcher in seinen Fällen von Abszeß, eitriger Enzephalitis und Meningitis an der Papille denselben Befund erhob, wie er auch bei nicht infektiösen Prozessen gefunden wird. Er konnte auch zeigen, daß die geringen entzündlichen Veränderungen am Sehnerven und seinen Scheiden, die manchmal vorkamen, nicht die Ursache der Papillenschwellung sein konnten, und es ist längst bekannt, daß bei viel hochgradigeren, echt entzündlichen Prozessen an den Sehnervenscheiden und im Stamm selber — ich erinnere nur an Lues — Papillenschwellung viel häufiger fehlt als vorhanden ist, mithin die letztere in den Fällen, wo sie vorkommt, eine besondere Ursache haben muß. Wenn also der pathologische Befund an der Papille dennoch in bestimmten Kategorien von Fällen mit übergroßer Wahrscheinlichkeit, fast Sicherheit eitrige Prozesse, Abszeß, Enzephalitis anzeigt, so wissen wir dies nur auf Grund der autoptischen Befunde, wie sie teils im Leben (Operation), teils bei Sektionen erhoben werden, nicht aber aus einer besonderen Beschaffenheit der Papille.

Es handelt sich hier einerseits um die von vornherein schwer infizierten Fälle, andererseits um die Spätfolgen der Schädelschüsse, wo nicht mehr das Trauma selbst durch akute Hirnschwellung und rein traumatische seröse Meningitis zu Druckerhöhung führt, sondern wo nach einer Latenzzeit, die nicht selten viele Monate, ja Jahre betragen kann, wieder bedrohliche Erscheinungen auftreten, und wo demnach die Druckerhöhung auf neuentstandene Verhältnisse zurückzuführen ist, die wieder ihre Erklärung in Veränderung des Grundleidens finden. Da es sich hier ausnahmslos um infektiöse Prozesse handelt, so wäre es an sich natürlich auch denkbar, daß toxische Substanzen, die sich dem Liquor beimischen, der ja sogar manchmal eitrige Beschaffenheit erlangen kann, auch eine echte Papillitis bedingen könnten, und in diesem Zusammenhange wäre auch die in der Einleitung ausführlich besprochene Tatsache zu erwähnen, daß es Fälle von akuter Schwellung der Papille gibt, bei denen sofort erhebliche Sehstörung oder gar Erblindung auftritt, wo also Verhältnisse vorliegen, wie sie der reinen und unkomplizierten Stauungspapille nicht zukommen. Hier könnte also die Leitungsunterbrechung theoretisch durch schwere Entzündung des Nerven, durch toxische Lähmung der Fasern oder durch akuten Druck auf den Nerven bedingt sein. Für die erste Annahme können die anatomischen Befunde Klaubers nicht verwertet werden, während die beiden anderen Möglichkeiten anzuerkennen sind. In diesem Zusammenhange sind auch die oben bereits zitierten Angaben von Adam, Gilbert, Löwenstein zu nennen, wenn auch letzterer nicht angegeben hat, daß bei den Fällen, die er als Papillenentzündung auffassen will, Sehstörungen überwiegend häufig gewesen sind.

Es steht auch fest, daß bei Abszessen Schwellung der Papille ohne jede Sehstörung vorkommt, ferner, daß sich Abszesse ganz latent, ohne allgemeine Störung und fieberlos, entwickeln können, bis dann plötzlich die schweren Krankheitssymptome, einschließlich der Papillenschwellung, hervortreten. Diese Verschlimmerung dürfte auf ein Wiederaufflammen der Bakterienwucherung, vermehrte Einschmelzung von Hirnsubstanz, dadurch bedingtes entzündliches Ödem, sowie symptomatische Meningitis serosa zu

beziehen sein, womit die Bedingungen für erhöhten Druck sowie etwa gleichzeitige toxische Lähmung der Nervensubstanz gegeben wären. Hier gilt das gleiche für die Spätabszesse wie für den von vornherein infizierten malignen Prolaps. Bei letzterem sind Druckwerte von 200—300, manchmal bis 500 häufig durch Messung festgestellt worden.

Ich komme somit zu folgendem Ergebnis: Die bei Schädelschüssen sowohl in Frühstadien als auch später, sowohl beim gutartigen als beim malignen Prolaps auftretenden Papillenschwellungen sind in ihrer übergroßen Mehrzahl als Stauungspapillen durch erhöhten intrakraniellen Druck aufzufassen.

Schwere Sehstörungen im Beginn der Papillenschwellung kommen vor allen Dingen bei den Spätstadien auf Grund infektiöser Prozesse vor. Sie berechtigen aber nicht allgemein die Diagnose Papillitis zu stellen, sind vielmehr als eine Komplikation der Stauungspapille aufzufassen, die entweder in akutem Druck auf die Sehbahn oder in einer toxischen Lähmung derselben ihre Erklärung findet. Der exakte Nachweis dieser letzteren Möglichkeit ist deshalb schwierig, da unter den gleichen Bedingungen jeder pathologische Befund an der Papille fehlen, wie auch Schwellung ohne Sehstörung vorkommen kann. Ein Bedürfnis, den Ausdruck Papillenödem einzuführen, besteht meines Erachtens nicht, es liegt kein Grund vor, den alteingehürgerten Ausdruck Stauungspapille aufzugeben. Man muß nur einmal radikal mit der Auffassung brechen, daß für diese Diagnose besonders starke Schwellungen der Papille erforderlich seien.

Die Möglichkeit, daß unter den Bedingungen, wie sie bei den Schädelschüssen vorliegen, auch einmal von vornherein echte Papillitis vorhanden sein könnte, soll man nicht von der Hand weisen, ich kann dafür aher keine beweisenden Beobachtungen anführen. Die Tatsache, daß sich eine Papillenschwellung häufiger auf der Seite des Krankheitsherdes stärker entwickelt oder auch nur einseitig vorhanden ist, darf nicht als der Ausdruck einer induzierten Entzündung gerade dieser Seite angesehen werden, denn einmal kommt auch das umgekehrte Verhalten vor, und andererseits ist es gar kein Zweifel, daß ehen die Druckwirkung lokale Verschiedenheiten aufweisen kann.

Ein näheres Eingehen auf die Theorie der Stauungspapille muß ich mir an dieser Stelle versagen, nur einen Punkt darf ich erwähnen. Best hat noch einmal die alte Parinaudsche Ansicht aufgenommen, daß die Stauungspapille nichts anderes sei als ein fortgeleitetes Ödem des Gehirns, und hat behauptet, daß der Liquordruck sich durch den engen Canalis opticus nach der Papille gar nicht fortsetzen könne. Letzteres wird er nicht beweisen können, die erste Annahme kann ich aher nicht für zutreffend halten. In allen Fällen stark vermehrter Liquorproduktion mit Ausdehnung der Ventrikel oder stärkerer subduraler Flüssigkeitsansammlung muß doch eine Kompression des Gehirns eintreten und der Ausbildung eines Gehirnödems, dazu eines allgemeinen, direkt entgegengewirkt werden. Da aber bei den Schädelschüssen der Hydrocephalus externus und internus gerade im Vordergrunde der Erscheinungen steht, so ist die Annahme eines fortgeleiteten Gehirnödems meines Erachtens mit den Tatsachen noch weniger zu vereinigen, wie in vielen Fällen von Stauungspapille der Friedenspraxis.

Wir kommen nun zu der Frage, was bedeutet die Stauungspapille für die Auffassung des Krankheitsbildes? Wird die Prognose desselhen dadurch beeinflußt? Wie ist ihre Bedeutung für das Sehvermögen, verglichen mit den Fällen der Friedenspraxis, und wie ist ihre Therapie?

Der Befund der Stauungspapille bedeutet Druckerhöhung. Bei den Fällen ohne Duraverletzung handelt es sich um eine traumatische Blutung oder eine arachnoideale Zerreißung, die oft mit sehr stark vermehrter Liquorproduktion an der Gehirnoberfläche und in den Ventrikeln einhergehen kann. In diesen Fällen ist nach Payr die Punktion der freigelegten Dura oder evtl. die sich daran anschließende Inzision das zweckmäßigste Verfahren. Die Stauungspapille geht danach zurück. Bei frischen, noch

nicht versorgten Schädelschüssen weist die Stauungspapille darauf hin, daß sofortige chirurgische Wundversorgung vorzunehmen ist. Sehr häufig werden dann Splitter der Lamina interna mit Druckwirkung auf die Dura gefunden, ihre Beseitigung bringt die Meningitis serosa traumatica, einschließlich Stauungspapille, gewöhnlich in überraschend kurzer Zeit zum Verschwinden. Die Stauungspapille ist also in diesen Fällen gutartig. Wenn sie aber, trotz der Wundversorgung, zunächst fortbesteht, so lehrt zwar die Erfahrung, daß sie auch öfters noch nach etwas längerer Zeit sich zurückbilden kann, da man aber nicht weiß, wie lange sie bestehen wird und ob die Funktion dabei evtl. leiden könnte, so würde ich in solchen Fällen unter allen Umständen die Lumbalpunktion für angezeigt halten.

Bei den Verletzungen der Dura, die zu gutartigem Gehirnprolaps geführt haben, beweist die Stauungspapille das Vorhandensein einer Meningitis serosa. Ähnlich sind auch die Fälle zu bewerten, die Payr erwähnt, wo kleine, reaktionslos eingeheilte Granatsplitter noch nach Monaten, ja nach einem Jahr, unter Kopfschmerzen und Schwindel leichte Grade von Stauungspapille verursachen. In beiden Gruppen von Fällen ist die Stauungspapille kein Signum mali ominis für den Gesamtprozeß, und ist der Heilung durch druckentlastende Operation durchaus zugänglich.

Diese kann erreicht werden sowohl durch Lumbalpunktion, sicherer und schneller aber nach Payr durch den Balkenstich, der nach den Erfahrungen dieses Autors gerade bei den Kriegsverletzten hervorragende Bedeutung hat.

Das Sehvermögen wird in solchen Fällen nur Schaden leiden, wenn die richtige Therapie fehlt. Auf den Wert der Lumbalpunktion hat in solchen Fällen besonders Brandes hingewiesen, den seine Erfahrungen dazu geführt haben, recht erhebliche Mengen Liquor bei den wiederholten Lumbalpunktionen zu entleeren. Er wählte anfangs 5—15, später 20—40, zuletzt 50—70 ccm. Er betont, daß seine Resultate dabei immer besser geworden seien.

Es ist nun ein Kennzeichen des gutartigen Prolapses gegenüber dem malignen, daß der erstere auf druckentlastenden Eingriff zurückgeht, der letztere aber nicht, wenigstens nicht für länger. Während also bei einem frischen Hirnprolaps die Stauungspapille an sich nur dann als besonders ungünstiges Allgemeinsymptom aufgefaßt werden kann, wenn sie auf einen druckentlastenden Eingriff, ebenso wie der Prolaps selber nicht zurückgeht, da sich dieser dann als ein maligner erweist, ist sie bei den Verletzungen, wo sie erst nach längerer Latenzzeit auftritt, als ein sehr ernstes Symptom zu bewerten, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß sie hier fast immer Gehirnabszeß oder septische Enzephalitis anzeigt. In diesen Fällen ist das Sehvermögen im höchsten Grade bedroht durch die vorhandene Neigung zu Übergang in Atrophie, und die Rückbildungsfähigkeit, wenigstens die dauernde, ist hier davon abhängig, ob es gelingt, den Krankheitsherd wirksam zu bekämpfen.

Vor allen Dingen ist auch die Prognose bezüglich des Grundleidens hieran gebunden. Die Entleerung eines Abszesses führt oft nicht zum Ziel, weil mehrere vorliegen können, oder weil trotzdem die fortschreitende Enzephalitis zur weiteren Einschmelzung der Gehirnsubstanz, zum Durchbruch nach den Ventrikeln und anschließender eitriger, basaler Meningitis führt. Die Prognose solcher Fälle ist also sehr ernst und im allgemeinen ungünstig, wenn auch Ausnahmen vorkommen. Denn wenn es gelingt, den Krankheitsherd aufzufinden und zweckmäßig zu drainieren, so können auch alle Erscheinungen, einschließlich der Stauungspapille, zurückgehen, und es kann zur Heilung kommen.

Spät auftretende Stauungspapille kann auch unter Umständen traumatische Hirnzysten als Ursache haben, solche Fälle gehen natürlich, wenn die chirurgische Behandlung gelingt, eine bessere Prognose.

Die operativen Indikationen sind in den vorausgehenden Ausführungen im wesentlichen enthalten. Wenn ich an anderer Stelle sagte, daß bei Schädelschüssen die Stauungspapille allein nur ausnahmsweise die Veranlassung zu operativem Ein-

griff abgibt, weil sie häufig in der für die Erhaltung des Sehvermögens erforderlichen Zeit zurückgeht, so gilt dieser Satz nur für die frischen Fälle, und auch hier mit den angegebenen Einschränkungen. Niemals würde ich bei sonst günstig gelegenen Fällen die Anzeige für einen Eingriff erst dann als gegeben ansehen, wenn das Sehvermögen nachweisbar und merklich zu sinken beginnt, weil meine Erfahrungen mich immer wieder darauf hingewiesen haben, daß bei Stauungspapillen schon ein mäßiges Sinken des Sehvermögens den Beginn eines unaufhaltsamen und durch Operation nicht mehr zu beeinflussenden Verfalls darstellen kann. Daran ändert auch die mir natürlich bekannte Tatsache nichts, daß in anderen Fällen dieser Art die Druckentlastung noch zu vollständiger Herstellung führen kann.

Ganz allgemein wird man sagen dürfen: Das Auftreten von Stauungspapille bei Schädelverletzten muß die besonders erhöhte Aufmerksamkeit und Bereitschaft des Chirurgen erregen. Niemals sollte man sie längere Zeit bestehen lassen, ohne dagegen vorzugehen. Die Art des Eingriffs wird in den einzelnen Fällen verschieden sein, und am sichersten wird hier der Chirurg urteilen, der seine Kriegserfahrungen an Schädelverletzten in gemeinsamer Arbeit mit dem Ophthalmologen gesammelt hat. Payr hält die Kontrolle solcher Fälle durch den Augenspiegel für geradezu unentbehrlich, auch andere Chirurgen haben ihre Wichtigkeit betont. Immerhin habe ich bei Durchsicht zahlreicher Arbeiten aus der chirurgischen Literatur keine Notizen über Augenspiegeluntersuchungen und ihre Verwertung gefunden, so daß man den Eindruck bekommt, daß auf diesem Gebiete noch mehr hätte geschehen können. Allerdings mögen die Verhältnisse des Krieges oft genug eine solche gemeinsame Tätigkeit nicht gestattet haben.

Da Krauss diese Forderung — gemeinsame Arbeit mit dem Chirurgen — in weitestem Umfange erfüllen konnte, so führe ich seine Leitsätze wörtlich an, wenn auch Satz 2 in mancher Hinsicht nicht ganz mit dem übereinstimmt, was ich dem übrigen Material entnommen habe, d. h. er läßt, wie mir scheint, zu wenig hervortreten, daß bei zahlreichen Frühoperationen die Stauungspapille ohne besondere Komplikation zurückgeht.

1. Verwundete mit penetrierendem Schädelschuß sind mindestens während 14 Tagen nach der Verletzung dauernd augenärztlich zu kontrollieren, gleichgültig, ob sie über die Augen klagen oder nicht, ob sie leicht oder schwer verletzt, operiert oder nicht operiert sind. Auch Sitz, Umfang und Art der Läsion, ob Durch-, Steck- oder Tangentialschuß, ob mit oder ohne Hirnprolaps u. dgl. ändert an dieser Forderung nichts.

2. Das 2—3 Tage nach der Verletzung beobachtete Auftreten von Papillitis, weniger von Stauungspapille, ist bei Frühoperierten stets als ein wichtiges Symptom einer Komplikation zu betrachten: Druckzunahme, Knochensplitterung, Anwesenheit von Geschoßteilen, Entwicklung von Meningitis, Enzephalitis, Abszeß usw.

3. Treten die Erscheinungen am Sehnerven erst im späteren Verlauf auf oder steigern sie sich — mit oder ohne Steigerung von Allgemeinerscheinungen oder lokalen Anfallssymptomen —, so sind sie als ein direkt bedrohliches Zeichen aufzufassen und verpflichten den Augenarzt, dem Chirurgen eine radikale Revision der Wunde anzuraten, wobei diesem natürlich Zeitpunkt und Art des Vorgehens zu überlassen ist.

Literatur.

1. Ophthalmologische Mitteilungen.

Adam, Augenverletzungen im Kriege und ihre Behandlung. Urban & Schwarzenberg 1914.
Axenfeld, Hemianopische Gesichtsfeldstörungen nach Schädelschüssen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 55/2 S. 126.
Best, Augenspiegelbefunde bei Schädelschüssen. Ber. der Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 95.
— Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen. Arch. f. Ophthalm. 1917 Bd. 93/1 Fall 5, 9 und 12.
— Diskussion zu Enderlen: Schädelschüsse. Bruns Beitr. 1915 Bd. 96 H. 4 S. 476.
Birch-Hirschfeld, Über Kriegsschädigung des Auges und augenärztliche Versorgung der Truppen. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 33 H. 5/6 S. 266.

Cords, Diskussionsbemerkungen zu E. von Hippel: Die Bedeutung der Stauungspapille bei Hirnschüssen. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 99.
Fehr, ebenda S. 103.
Gilbert, Über Kriegsverletzungen des Sehorgans und augenärztliche Tätigkeit im Feldlazarett. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 80 H. 1 S. 41.
Hertel, Über Verletzungen des Sehorgans im Kriege. D. Med. W. 1914 Nr. 49 S. 2025.
Hippel, E. von, Die Bedeutung der Stauungspapille bei Hirnschüssen. Ber. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 74.
Klauber, Beobachtungen über das Ödem des Sehnervenkopfes bei Gehirnverletzten. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 60 S. 504.
Krauss, Ophthalmo-chirurgische Felderfahrungen bei Schädelschüssen mit besonderer Berücksichtigung der Erscheinungen an der Sehnervenpapille. Klin. Monatsbl. 1920.
Krückmann, Über Kriegsverletzungen des Auges. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung 1915 12. Jahrg. Nr. 18 und Med. Klin. Nr. 43.
Löwenstein u. Rychlik, Schädelschüsse und Sehnerv. Med. Klin. 1916 Nr. 6.
Pagenstecher, Über Sehstörungen nach Schußverletzung am Hinterhaupt. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 80 S. 232 Fall 2.
Szily, von, Zur Kenntnis der Augenhintergrundsveränderungen nach Schädelverwundungen. D. Med. W. 1915 S. 1008.
— Atlas der Kriegsaugenheilkunde. Ferdinand Enke, Stuttgart.
Schieck, Diskussionsbemerkungen zu E. von Hippel: Die Bedeutung der Stauungspapille bei Hirnschüssen. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 105.
Schnaudigel, Diskussionsbemerkungen zu E. von Hippel. Ebenda S. 105.
Schreiber, Beurteilung der Kriegsverletzungen des Sehorgans. M. Med. W. 1915 Nr. 47 S. 1622 (766).
Uhthoff, Diskussionsbemerkungen zu E. von Hippel: Die Bedeutung der Stauungspapille bei Hirnschüssen. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 106.
— Beiträge zu den hemianopischen Gesichtsfeldstörungen nach Schädelschüssen usw. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 55/2 S. 105.
Wessely, Augenärztliche Erfahrungen im Felde. Würzburger Abhandlungen, Kabitzsch 1915.
— „Auge" im Lehrbuch der Kriegschirurgie von Borchard und Schmieden 1917.

2. Chirurgische Literatur*).

Bittorf, Zur Kenntnis der traumatischen Meningitis, besonders der Meningitis serosa traumatica. M. Med. W. 1916 S. 439.
Borchard, Hirnausfluß und Hirnprolaps. Aus Küttner: Verletzungen des Gehirns. Verlag Enke, 3. Teil, 11. Abschnitt.
— Die traumatische Enzephalitis und der traumatische Gehirnabszeß. Ebenda.
Brandes, Lumbalpunktion bei Schädelschüssen im Feldlazarett und ihre diagnostische und therapeutische Bedeutung. Beitr. z. klin. Chir. 1918 Bd. 109 H. 1 S. 71.
— Schüsse des Schädeldachs mit isolierter indirekter Basalfraktur. Ebenda 1916 Bd. 107 H. 4.
Breslauer, Hirndruck und Schädeltrauma. Mitt. a. d. Grenzgebieten d. Med. u. Chir. Bd. 29 H. 4 und 5.
Bungard, Die Bedeutung der Lumbalpunktion für die Beurteilung von Schädel- und Hirnverletzungen. Beitr. z. klin. Chir. 1915 Bd. 114 S. 563.
Capelle, Über Prognose und Therapie der Schädelschüsse. M. Med. W. 1917, feldärztl. Beil. S. 260.
Finkelnburg, Über Spätabszesse und Spätenzephalitis des Gehirns nach Oberflächenschüssen des Schädels. D. Med. W. 1916 S. 779.
Gennewein, Pathologisch-anatomische Studien über Kriegsverletzungen des Schädels. Beitr. z. klin. Chir. 1918 Bd. 109 H. 1.
Guleke, Über Therapie und Prognose der Schädelschüsse. M. Med. W. 1915 S. 989 und Bruns Beitr., 3. kriegschirurgischer Bd. S. 563.
Hahn, Lumbalpunktion bei Kopfschüssen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 108 S. 416.
Krause, Schußverletzungen des Gehirns. Med. Klin. 1917 Nr. 9—16.
Link, Beiträge zur allgemeinen und speziellen Schädelkriegschirurgie, mit besonderer Berücksichtigung der Chirurgie an der Schädelbasis. Beitr. z. klin. Chir. 1917 Bd. 108 H. 3.
Manasse, Erfahrungen über Schädelplastik nach Kriegsverletzungen. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 143 H. 3—6.
Mutschenbacher, von, Sehstörungen bei Schädelverletzungen. D. Med. W. 1916 Nr. 48.
Payr, Erfahrungen über Schädelschüsse. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung 1915 H. 12.
— Meningitis serosa bei und nach Schädelverletzungen. Med. Klin. 1916 Nr. 32.
— Über Balkenstich in der Kriegschirurgie. Berl. Klin. W. 1916 Nr. 24.
Ringerspacher, Über Drucksteigerung im Zerebrospinalkanal nach Kopfverletzungen. Fortschritte der Medizin, 10. 2. 16.
Sultan, Über Zystenbildung im Gehirn nach Schußverletzung. D. Med. W. 1916 S. 745.
Tilmann, Zur Erkennung von Spätfolgen nach Schädelschüssen. D. Med. W. 1916 S. 342.
Uffenorde, Zur Behandlung der Kopfschüsse. D. Med. W. 1916 Nr. 22 S. 662.

*) Ich habe mit Absicht aus der chirurgischen Literatur nicht nur die Arbeiten angeführt, auf die im Text eingegangen ist, sondern auch die wichtigsten der von mir gelesenen sonstigen, in denen die Frage der Stauungspapille berührt wird.

III. Störungen im Augenbewegungsapparat als Kriegsschäden.

Von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. ALFRED BIELSCHOWSKY in Marburg.

Im Kriege beratender Ophthalmologe beim XI. A.-K.

Mit 5 Abbildungen im Text und 1 Tafel.

Von den bei Kriegsteilnehmern beobachteten Störungen im Bewegungsapparate der Augen sollen im folgenden nur diejenigen zur Erörterung gelangen, die als unmittelbare oder mittelbare Folgen des Kriegsdienstes anzusehen sind. Es scheiden also von vornherein alle Fälle aus, bei denen auf Grund der Vorgeschichte bzw. der Untersuchung mit Sicherheit anzunehmen war, daß die vorliegende Störung bereits vor dem Kriege bestanden hatte und durch denselben nicht wesentlich beeinflußt worden war: z. B. alle Strabismen, deren Bestehen seit der Kindheit von dem Patienten entweder ohne weiteres zugegeben wurde oder aus anderen, später zu erörternden Gründen mit größter Wahrscheinlichkeit zu entnehmen war, ferner Augenzittern bei Bergleuten oder seit der Kindheit Schwachsichtigen, wenn ersteres die Merkmale der Berufskrankheit zeigte, und bei letzteren das Fehlen von Scheinbewegungen für das Bestehen des Zitterns seit frühester Kindheit sprach. Schwieriger kann bei Augenmuskellähmungen die Entscheidung sein, ob diese durch Kriegsbeschädigung oder ganz unabhängig davon entstanden sind, namentlich, wenn mala voluntas der Patienten vorliegt, und der Augenbefund zur Zeit der Einstellung der Betreffenden ins Heer unvollständig war. Die für die Beurteilung solcher Fälle wesentlichen Merkmale werden noch zu besprechen sein. Da die psychogenen und funktionellen Augenstörungen gesondert (s. Allg. Teil, Kap. X) behandelt werden, sollen funktionelle Störungen des Bewegungsapparates hier nur soweit berücksichtigt werden, als die von den betreffenden Patienten geäußerten Beschwerden durch die objektiven Befunde vollauf zu rechtfertigen waren, auch wenn die Frage, ob denselben organische Läsionen zugrunde liegen, offen bleiben oder sogar verneint werden mußte.

So zahlreich die im Gefolge von Kriegsverletzungen entstandenen Störungen des Augenbewegungsapparates waren, kann es doch angesichts der großen Häufigkeit der Kopfschüsse keinem Zweifel unterliegen, daß nur ein Bruchteil jener Störungen zur Beobachtung gekommen ist; in der Mehrzahl der Fälle waren die Verletzungen so schwer, daß sie entweder sofortigen bzw. baldigen Exitus letalis oder schwere Allgemeinerscheinungen bewirkten, die eine genauere Untersuchung der Augen verhinderten.

Von den als Kriegsschäden zu erachtenden Störungen im Augenbewegungsapparat war die große Mehrzahl auf intraorbitale oder intrakranielle Verletzungen zurückzuführen, die entweder die motorischen Nerven bzw. Augenmuskeln unmittelbar betrafen, oder deren Wirksamkeit mittelbar beeinflußten durch Hinterlassung abnormer Verhältnisse in den Beziehungen zwischen dem Augapfel und seiner Umgebung, z. B. durch Dislokation oder narbige Fixierung des ersteren, Abreißung der Faszienligamente u. a. Eine zweite Gruppe wird gebildet aus denjenigen Motilitätsstörungen, die durch zerebrale Erkrankungen erzeugt wurden, wobei letztere mit mehr oder minder großer Wahrscheinlichkeit in ursächliche Beziehung zu den Schädlichkeiten der Kriegszustände zu bringen waren. Außer diesen mit Sicherheit auf organische Läsionen zurückzuführenden wird eine dritte Gruppe von solchen Fällen gebildet, bei denen Stellungs- bzw. Bewegungsanomalien ohne paretische oder mechanische Behinderung der Muskelwirkung durch Kriegsschäden entstanden sind.

1. Intraorbitale Verletzungen als Ursachen von Bewegungsstörungen.

In der Mehrzahl dieser Fälle ist es sehr schwer, wenn nicht unmöglich, aus den Symptomen der nach einer Verwundung zurückbleibenden Funktionsstörung die ihr zugrunde liegenden pathologisch-anatomischen Veränderungen mit Sicherheit abzuleiten, namentlich wenn man weder den Befund unmittelbar nach der Verletzung, noch dessen Änderungen während des Heilverlaufes kennt. In der Regel geht ein mehr oder minder großer Teil der gleich nach der Verwundung bestehenden Ausfallserscheinungen allmählich zurück und legitimiert sich dadurch als Folge von Blutungen, entzündlichem Ödem, Quetschwirkung u. dgl. Bleibende Bewegungsstörungen können sowohl durch Zerreißung bzw. Durchtrennung der Muskeln oder der motorischen Nerven, als auch durch Verletzung der den Bulbus umgebenden Weichteile und Knochen verursacht sein. Die in der großen Mehrzahl der Orbitalverletzungen zurückbleibenden Ausfallserscheinungen (Beweglichkeitsbeschränkung, Doppelbilder) sind jedoch nicht immer derart, daß sie mit Sicherheit die Grundlagen der Bewegungsstörungen erkennen lassen. Trotzdem ist die genaueste Untersuchung schon aus dem Grunde geboten, weil unter Umständen von der exakten Diagnose die Entscheidung abhängt, ob ein zur Beseitigung der bestehenden subjektiven Beschwerden in Betracht kommender operativer Eingriff Aussicht auf Erfolg hat. Daß die hier in Rede stehenden Verletzungen mit wenigen Ausnahmen gleichzeitig auch mehr oder minder hochgradige Sehstörungen hinterlassen, ist ohne weiteres verständlich. Damit hängt es zusammen, daß nur ein relativ kleiner Bruchteil (19%) der von mir beobachteten (64) Fälle von ihren durch intraorbitale Verletzungen verursachten Motilitätsstörungen Beschwerden hatte und ihre Beseitigung wünschte. In der Hälfte dieser Fälle war die Sehschärfe des verletzten Auges herabgesetzt oder gar ungemindert.

Ein 24jähriger Musketier wurde am 16. 6. 15 durch ein Infanteriegeschoß verwundet. Einschuß etwas oberhalb des nasalen Endes der rechten Augenbraue dicht neben der Medianebene, Ausschuß in der rechten Halsseite 4 cm unterhalb des rechten Ohrläppchens. Am 2. 11. 15 sind, abgesehen von den feinen Schußnarben, objektiv nur eine Verdickung der Orbitalwand in der Gegend der Trochlea, am Bulbus weder äußerlich noch innerlich krankhafte Veränderungen festzustellen. Auch die zentrale Sehschärfe ist nicht vermindert, nur das Gesichtsfeld zeigt einen sektorenförmigen, von außen bis etwa auf 15° vorspringenden Defekt. Die störende Diplopie ist auf eine erhebliche Beschränkung in der Funktion beider rechten Senker, sowie eine leichte Beeinträchtigung der Funktion beider Hebermuskel zurückzuführen, während in der ersten Zeit nach der Verwundung, wie aus dem Krankenblatt der betreffenden Lazarettabteilung hervorgeht, der Ausfall des Rect. sup. und Obl. sup. am stärksten hervortrat.

Von Interesse ist in diesem Falle einmal die Geringfügigkeit der Sehstörung trotz der angesichts des Schußkanals unzweifelhaft schweren Beschädigung des Orbitaldaches, ferner die charakteristische Entwicklung der Motilitätsstörung: anfangs nur der Ausfall der nahe dem Orbitaldach verlaufenden oberen Muskulatur (einschließlich des Levator palp.) und des schrägen Hebers; die Heber gewinnen ihre Funktion bis zu einem gewissen Grade wieder, da sie entweder nur gequetscht oder durch Blutaustritt und Ödem in ihrer Wirksamkeit behindert wurden, gleichzeitig aber bilden sich narbige Verwachsungen zwischen Bulbus und Orbitaldach aus, die aus dem ursprünglichen Abwärts- ein Aufwärtsschielen sowie einen Ausfall der Blicksenkung entstehen lassen.

Ein 34jähriger Landsturmmann wurde am 1. 8. 15 durch Infanteriegeschoß verwundet. Einschuß in der linken Wange (Fraktur des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers), Ausschuß über der Nasenwurzel durch die Stirnhöhle. Am 6. 11. 15 ist außer einer Stirnhöhlenfistel nur eine Beschränkung in der Funktion der beiden Senker des linken Auges festzustellen, offenbar als Folge einer Fraktur des den Orbitalboden bildenden Daches der Oberkieferhöhle. Störende Diplopie bei sonst völlig normaler Funktion beider Augen.

Auch der zweite Fall ist ein Beispiel dafür, daß die schwere Beschädigung der Orbitalwandung zu Motilitätsstörungen und Doppeltsehen führen können, ohne daß der Bulbus im übrigen Schaden leidet. Wie schon gesagt, stellen solche Fälle seltene Ausnahmen dar. In der Regel gehen Orbitalverletzungen mit so schweren Schädigungen des Sehvermögens einher, daß es überrascht, bei wie geringem Sehrest mitunter doch noch lästiges Doppeltsehen angegeben und seine Beseitigung gewünscht wird. Nachstehend ein Beispiel hierfür.

Der 30jährige Leutnant S. wurde am 13. 7. 15 verwundet und wegen Diplopie, die namentlich beim Blick nach unten (Treppabgehen) sehr störend ist, am 24. 5. 16 der Marburger Augenklinik überwiesen. Auffälliger Enophthalmus des linken Auges (Tafel II, Abb. 1a und b). Einen Querfinger unterhalb der lateralen Hälfte des linken unteren Orbitalrandes eine Delle (vgl. Abb.), die Stelle der Verwundung, die entweder durch einen Streifschuß oder eine Kontusion bedingt war. (Ausschuß fehlt, Röntgenbild negativ). Der entsprechende Abschnitt des unteren Orbitalrandes ist unregelmäßig verdickt und „eingedrückt". Die grobe Prüfung der Augenbewegungen zeigt einen fast völligen Ausfall der Hebung des linken Auges (Tafel II, Abb. 2a u. 2b), keine merkliche Beschränkung der Senkung (Tafel II, Abb. 3a u. 3b), geringe Beschränkung der Abduktion, normale Adduktion. Beim Blick geradeaus scheint linkes Auge etwas nach unten abgelenkt. Die ganze untere Hälfte des Augenhintergrundes ist von weißen schwartigen Massen eingenommen, die stellenweise in den Glaskörper vorragen und nur schmale rote Inseln zwischen sich frei lassen, in denen aufgehellte und pigmentierte Flecken miteinander abwechseln. In der unteren Peripherie sieht man stark prominente schiefergraue Bindegewebsmassen. Papille und oberer Teil des Augenhintergrundes ohne gröbere Veränderungen. Visus links: Finger in 1—2 m (exc.). Vom Gesichtsfeld fehlt die ganze obere Hälfte, von der unteren ist der äußere Quadrant ganz frei, der innere etwas eingeschränkt. Die Prüfung des Doppeltsehens ergibt, daß schon bei der primären Blickrichtung doppelt gesehen wird, und zwar im Sinne eines sehr geringen (1°) Höherstandes des linken Auges (negative Vertikaldivergenz). Die Vertikaldivergenz wächst bei Blicksenkung auf 15°, wobei der Schrägstand der D.-B. den vorwiegenden Ausfall des Rect. inf. erkennen läßt. Bei der Blickhebung geht die negative (—) in positive (+) Vertikaldivergenz über als Ausdruck des Zurückbleibens des linken Auges, indessen verschwindet das Trugbild schon bei sehr geringer Hebung, sobald nämlich das ihm entsprechende Netzhautbild auf die untere (funktionsunfähige) Hälfte der linken Netzhaut zu liegen kommt.

Hieraus folgt erstens, daß der Patient von dem höchst auffälligen Ausfall der Hebermuskeln spontan so gut wie gar nicht, von der sehr geringfügigen Beeinträchtigung bei Senkung des linken Auges dagegen in hohem Maße gestört ist, zweitens, daß dem Doppeltsehen auf operativem Wege nicht abzuhelfen ist. Denn die mit Rücksicht auf die bestehende Störung beim Blick nach unten allein in Betracht kommende Vorlagerung des Rect. inf. würde kosmetisch eine wesentliche Verschlechterung der bei der gewöhnlichen Blickrichtung nicht auffälligen Stellungsanomalie bewirken, wenn die Netzhautbilder des linken Auges bei allen Blickrichtungen auf die untere (funktionsunfähige) Netzhauthälfte gebracht und dadurch ausgeschaltet werden sollten. Ohne Operation kann Patient entweder durch entsprechende (mehr oder weniger gesenkte) Kopfhaltung die Vertikaldivergenz korrigieren bzw. das Trugbild zum Verschwinden bringen, oder, falls ihm dies auf die Dauer nicht gelingen sollte, durch ein mattes Glas vor dem linken Auge die Störung beseitigen.

Mit Rücksicht auf die Frage der Therapie bei störendem Doppeltsehen muß man in derartigen Fällen Ort und Art der dem Doppeltsehen zugrunde liegenden anatomischen Veränderungen zu ermitteln versuchen. Nur ausnahmsweise gelingt das mit Sicherheit, wie z. B. bei Abreißung eines Muskels vom Augapfel durch die Spitze eines Seitengewehres oder durch Stacheldraht. Letztere Verletzung hat A. v. Szily[22]) beschrieben, erstere sahen wir hier bei einem Kriegsverletzten. Beide Male war der linke Rect. inf. abgerissen, in v. Szily's Fall ohne sonstige Läsion des Bulbus, in dem unsrigen war sofortige totale Erblindung infolge Verletzung des Nerv. opticus eingetreten. Die sonstigen Mitteilungen ähnlicher direkter Muskelschädigungen zeigen keinerlei Besonderheiten im Sinne von Kriegsverletzungen, so daß auf sie nicht näher eingegangen zu werden braucht.

In der großen Mehrzahl der intraorbitalen Verletzungen sind die Motilitätsstörungen Folgeerscheinungen von Frakturen bzw. Zertrümmerungen der Orbitalwandungen und der damit zusammenhängenden Veränderungen in den benachbarten Weichteilen (Zerreißungen, Quetschungen, Blutergüsse, Ödeme, Entzündungsprozesse, Narbenbildung, abnorme Verwachsungen). Ein Teil dieser Veränderungen ist irreparabel, ein anderer mehr oder weniger rückbildungs- oder umwandelungsfähig, so daß die Motilitätsstörung im einzelnen Fall sehr verschiedenartige Erscheinungen bieten kann, je nachdem man sie unmittelbar nach der Verwundung oder in einem früheren oder späteren Stadium oder nach endgültigem Abschluß des Heilprozesses untersucht. Ich glaube hier von der Erörterung der unmittelbaren Verletzungsfolgen und des relativ rasch sich ändernden Krankheitsbildes im ersten Stadium absehen zu dürfen, zumal diese kaum wesentliche Besonderheiten gegenüber den aus Friedenszeiten bekannten Orbitalverletzungen bieten und in WAGENMANNS Bearbeitung der Verletzungen des Auges[24]) eingehend behandelt sind. Hier interessieren vor allem die Spätfolgen der Kriegsverletzungen mit Rücksicht auf die bleibenden Störungen und deren etwaige Behandlung.

In 25 Fällen (nahezu 40%) meiner Beobachtungen von Orbitalverletzungen bestand bzw. entwickelte sich ein mehr oder minder hochgradiger Enophthalmus. Die Zahl wäre wohl noch größer, wenn nicht in etlichen von den hierhergehörenden Fällen bereits das Auge so stark verkleinert (geschrumpft) gewesen wäre, daß ein Enophthalmus nicht mehr mit Sicherheit festzustellen war. Der Enophthalmus erscheint also als eine der häufigsten und wichtigsten Folgen schwerer Orbitalerkrankungen. Wenn er vor dem Kriege so selten beobachtet wurde — BIRCH-HIRSCHFELD[9]) konnte im Jahre 1907 nur 71 Fälle aus der gesamten Literatur, einschließlich drei eigener Fälle, zusammenstellen —, so lag das wohl, wie WAGENMANN[24]) mit Recht bemerkt, daran, daß die Schwere der vorliegenden Verletzung in vielen Fällen chirurgische Behandlung nötig macht und sie der augenärztlichen Untersuchung entzieht.

Im einzelnen auf die vielfach diskutierten Entstehungsmöglichkeiten des traumatischen Enophthalmus einzugehen, ist nicht meine Aufgabe. Die bei den Kriegsverletzungen und wohl auch bei der großen Mehrzahl der sonstigen Fälle zweifellos wichtigsten Ursachen des traumatischen Enophthalmus sind:

1. Die Erweiterung der Orbitalhöhle durch Zertrümmerung oder Depression ihrer Wandung, wodurch ein Ausweichen des den Bulbus normalerweise stützenden Orbitalgewebes ermöglicht wird;

2. Volumenabnahme des Orbitalinhaltes, sei es zufolge Ausweichens in Nachbarhöhlen durch Wandlücken oder durch Schrumpfung bzw. Schwund des zertrümmerten Orbitalgewebes;

3. Abreißen der den Bulbus stützenden, zwischen der Tenonschen Faszie und dem Orbitalrand ausgespannten Faszienligamente;

4. die nach ausgedehnter Kontinuitätstrennung der zwischen Bulbus und Orbitalwand befindlichen Weichteile resultierende Narbenbildung.

Wie BIRCH-HIRSCHFELD und WAGENMANN angeben und auch meine Beobachtungen erkennen lassen, sind in vielen Fällen mehrere Faktoren am Zustandekommen des traumatischen Enophthalmus beteiligt. Das gilt insbesondere für die Schußverletzungen der Orbita, bei denen es zu Zertrümmerung der Wandungen und ausgedehnten Verletzungen der Weichteile in der Umgebung der Augen kommt, als deren Residuen narbige Verwachsungen einerseits zu Enophthalmus, andererseits zu Beweglichkeitsstörungen führen können.

In meinen 25 Fällen von Enophthalmus lagen 16 Verwundungen durch Infanteriegeschoß, 6 durch Granatsplitter, 3 durch Schrapnell vor. In 15 Fällen bestand eine Fraktur des Orbitalbodens bzw. Infraktion des unteren Orbitalrandes oder war nach der Richtung des Schußkanals anzunehmen, in 7 Fällen Zertrümmerung der lateralen

Wand (Schläfenschuß), nur 2mal dürften das Orbitaldach bzw. der Supraorbitalrand verletzt gewesen sein. Die Seltenheit der letzteren Verletzung ist wohl nur eine scheinbare, da mit ihr sehr häufig schwere Hirnverletzungen verbunden sind, die letal verlaufen. Daß auch schwere Verletzung der knöchernen Orbitalwand allein zur Entstehung eines Enophthalmus nicht genügt, zeigen zahlreiche Beobachtungen, in denen die Knochenverletzungen unmittelbar festzustellen oder aus der Richtung des Schußkanals und den verbliebenen, auf narbige Fixierung des Bulbus zurückzuführenden Motilitätsstörungen zu erschließen waren, ohne daß sich ein Enophthalmus entwickelte. Auch der Grad des bleibenden Enophthalmus ist der Schwere der Verletzung nicht notwendig proportional. Die Zahl der Fälle, in denen ich die Entwickelung des Enophthalmus verfolgen konnte, war naturgemäß gering. Immerhin konnte gelegentlich noch ein Rest des vielfach in den ersten Tagen nach der Verwundung bestehenden Exophthalmus beobachtet werden. Aber auch in den Fällen ohne Exophthalmus, die kurz nach der Verwundung hier eingeliefert wurden, vergingen in der Regel mehrere Wochen, bis ein Enophthalmus überhaupt nachweisbar war, der in der Folgezeit ganz allmählich zunahm. So bestand in einem Falle, der von einem Querschläger am unteren Rand der Schläfe getroffen war (Fraktur des Orbitalbodens), 10 Tage nach der Verwundung noch kein Enophthalmus, nach 3 Wochen ein solcher von 2 mm; in einem anderen Falle 3 Wochen nach Zertrümmerung des Orbitaldaches durch Infanteriegeschoß höchstens eine Andeutung von Enophthalmus, der 1 Monat später höchst auffällig war.

Neben dem Enophthalmus ist eine relativ häufige Begleiterscheinung der Motilitätsstörung infolge intraorbitaler Läsionen die Retraktion des Augapfels bei Bewegungen nach bestimmten Richtungen. Ich fand sie unter den 64 Fällen meines Materials von Orbitalverletzungen nicht weniger als 9mal (14%). In 4 von diesen Fällen bestand außerdem ein mehr oder minder erheblicher Grad von Enophthalmus, in 3 anderen Fällen war der mitverletzte Bulbus bereits stark geschrumpft. Nur in 2 Fällen erschienen weder Form noch Lage des Auges abnorm.

1. Granatsplitterverletzung des rechten Auges (18. 10. 18). Am 30. 4. 19 rechts Bulbus quadratus. Quer über die hochgradig deformierte und geschrumpfte Hornhaut und nasenwärts angrenzende Sklera eine Narbe, in welche die Iris hineingezogen ist. Am inneren Lidwinkel narbige Verwachsung des Bulbus mit der Orbitalwand. Beim Versuch nach außen und unten zu sehen, wird der ganze Bulbus deutlich retrahiert.

2. Verletzung durch Infanteriegeschoß (21. 10. 14): Einschuß ca. 3 cm oberhalb der Mitte der linken Augenbraue, Ausschuß in der rechten Schläfe. Nach 14 Tagen (9. 11. 17) rechts schlaffe Ptosis, aber völlig normale Beweglichkeit des Auges, dessen Glaskörper voll von wolkigen Trübungen ist. T. = 8 mm Hg. Spur Enophthalmus. Dieser ist 5 Wochen später sehr auffällig. Ptosis besteht fort, Augenbewegungen annähernd normal, aber bei starker Blicksenkung wird der Bulbus sehr deutlich retrahiert.

Nach dem Verlauf des Schußkanals ist zweifellos eine schwere Läsion (Splitterung) des Orbitaldaches erfolgt. Die zurückbleibenden Narbenstränge zwischen letzterem und der benachbarten oberen Bulbuswandung bewirken die allmähliche Ausbildung des Enophthalmus und des Retraktionsphänomens. Daß letzteres erst bei starker Blicksenkung eintritt und die Beweglichkeit kaum behindert ist, spricht für Anheftung der Narbenstränge ziemlich weit hinten am Bulbus. Sehr merkwürdig ist die Unversehrtheit des Rect. sup. bei völliger Lähmung des ihm unmittelbar anliegenden Lidhebers.

3. Schrapnellschuß (25. 10. 14): Einschuß dicht über der Mitte der rechten Augenbraue. Kugel steckt hinter der Orbita im Keilbeinkörper (Röntgenplatte). Nach 4 Wochen: Kontusionserscheinungen im oberen Teil des Augenhintergrundes und Parese aller nahe der oberen Orbitalwand verlaufenden Muskeln, also beider Heber und — am stärksten — des schrägen Senkers. Mäßige Ptosis, kein deutlicher Enophthalmus. Nach ca. 4 Wochen erfolgt bei starker Adduktion eine deutliche Retraktion des Bulbus.

Auch hier hat zweifellos eine schwere Beschädigung des Orbitaldaches stattgefunden, vermutlich im hinteren Teil. Da kein Enophthalmus entstanden ist und die Retraktion des Bulbus erst bei starker Adduktion auftritt, so können narbige Verwachsungen nur in geringem Umfange und mehr lateralwärts zurückgeblieben sein.

4. Einschuß (Infanteriegeschoß) oberhalb des linken inneren Augenwinkels, Ausschuß linke Schläfe. 3 Tage nachher Lidschwellung, Chemosis, Hämophthalmus, Bulbus nach unten und vorn verdrängt, Beweglichkeit nur minimal. In der nächsten Woche bildet sich ein deutlicher aber geringer Enophthalmus aus, dann verkleinert sich der Bulbus, die Beweglichkeit kehrt z. T. wieder, namentlich nach innen und unten. Bei der hochgradig beschränkten Abduktion geringe, bei der etwas ausgiebigeren Senkung sehr auffällige Retraktion.

Auch hier liegt eine Zertrümmerung des Orbitaldaches vor mit Hinterlassung von Narbensträngen, die neben einer festen Verwachsung zwischen Oberlid und der innen oben gelegenen Partie der Orbitalwand auch den vorderen Bulbusabschnitt an letztere fixiert haben. Der Grad der Retraktion ist anscheinend proportional dem Umfang der Augenbewegungen nach der betreffenden Richtung: die Senkung ist weit ausgiebiger möglich, als die Abduktion, daher bei letzterer auch die Retraktionsbewegung nur gering.

5. Einschuß (24. 8. 15) an der nasalen Seite des rechten unteren Orbitalrandes. Das Geschoß steckt in der Gegend der Keilbeinhöhle, die Spitze nach vorn gekehrt. Am 10. 9. 15 ist der Bulbus äußerlich intakt, am Augenhintergrund Blutungen und Aderhautrisse. Beweglichkeit in vertikaler Richtung hochgradig eingeschränkt, in seitlicher intakt. Keine Deformierung des Orbitalrandes. 9. 10. 15 leichter Enophthalmus, Seitenwendung frei, Abwärtsbewegung normal, im Bereich des Obl. sup. sogar übernormal. Beim Hebungsimpuls nur leichte Raddrehung nach außen und deutliche Retraktion des Bulbus.

Im Anschluß an die schwere Läsion des Orbitalbodens ist es hier zu ausgedehnten Verwachsungen mit der Unterfläche des Bulbus gekommen, wodurch zwar dessen Abwärtsbewegung nicht behindert, die Hebung dagegen aufgehoben und durch eine Retractio bulbi ersetzt ist.

6. Verwundung 13. 8. 15 durch ein gegen die Stirn in der Mittellinie 2 cm unter der Haargrenze aufprallendes Infanteriegeschoß. 27. 8. 15: Am Ort der Verwundung eine auf dem Knochen verschiebliche Hautnarbe. Rechts Augenlider leicht ödematös, geringe Druckempfindlichkeit des Knochens in der Gegend des inneren Orbitalwinkels. Leichter Exophthalmus. Adduktion und Senkung völlig aufgehoben, Hebung wenig, Abduktion nicht behindert. Pupille maximal weit, starr. Augenhintergrund bis auf angedeutete Abblassung des Optikus normal. Amaurose. Röntgenbefund negativ. 4 Wochen später: Rechtes Auge hochgradig nach außen und oben abgelenkt, geringer Enophthalmus, Adduktion fehlt, Senkung nicht wesentlich beschränkter als Hebung. Bei Abduktion deutliche Retraktion, noch stärker beim Blick nach außen unten. Papille weiß, maximale Mydriasis, absolute Pupillenstarre.

Das nur noch mit relativ schwacher Gewalt an die Stirn prallende Geschoß hat zu einer bis in den Canalis opticus reichenden Fissur des rechten Orbitaldaches etwas oberhalb der Trochlea geführt und außer der Quetschung des Sehnerven auch eine Läsion einzelner Okulomotoriusäste hinterlassen. Der durch den Bluterguß in die Orbita bedingte anfängliche Exophthalmus weicht allmählich einem Enophthalmus, der ebenso wie die gleichzeitig sich ausbildende Retraktionsbewegung auf narbige Fixierung des hinteren Bulbusabschnittes an die Orbitalwand (innen oben) hinweist.

7. Granatsplitterverletzung (September 1916) dicht unter der äußeren Lidkommissur des linken Auges. Am 25. 5. 17 starkes Abwärtsschielen des linken Auges und hochgradige Beschränkung der Hebung, namentlich im Bereiche des Rect. sup. Die übrigen Augenbewegungen frei. Im Augeninneren die Zeichen schwerer Contusio bulbi, besonders im unteren Abschnitt und auf der Schläfenseite. Am 8. 1. 19: Linkes Auge stark verkleinert, weich, um 10° nach außen abgelenkt, zeitweilig auch sehr beträchtlich nach unten. Letztere Komponente fehlt mitunter, gelegentlich besteht sogar geringes Aufwärtsschielen (isolierte einseitige Vertikalbewegungen von dissoziiertem Typus). Hebung des linken Auges hochgradig beschränkt, mit der Senkung verbindet sich eine deutliche Retraktionsbewegung.

Im Gegensatz zu anderen Fällen tritt hier die Retraktionsbewegung nicht beim Blick nach der dem Sitz der Verwachsung gegenüberliegenden Seite, also beim Blick nach oben bzw. oben innen auf, sondern bei Blicksenkung, die anscheinend nicht beschränkt ist. Die eigenartigen isolierten Vertikalbewegungen des linken Auges sind nur indirekte Folge der Verletzung insofern, als die durch sie bedingte Erblindung abnorme subkortikale Erregungen der Vertikalmotoren manifest werden läßt, die früher während des Bestehens eines binokularen Sehens gehemmt waren.

8. Schwere Kontusion des rechten Auges durch ein den vorderen Abschnitt streifendes (nicht perforierendes) Infanteriegeschoß. Das stark geschrumpfte Auge wird bei jeder Blickbewegung deutlich retrahiert.

9. Einschuß durch rechte Schläfe, Ausschuß durch linken Bulbus. Von diesem bleibt nur ein kleiner Stumpf, während der rechte mit den Zeichen schwerster Quetschung nur kleiner und weicher wird. Hochgradige Abplattung der unteren Bulbusfläche. Der linke Bulbusstumpf zeigt gute Beweglichkeit, deutliche Retraktion bei Senkung. Am rechten Auge Abduktion stark, die übrigen Bewegungen weniger beschränkt. Ebenfalls deutliche Retraktion bei Senkung.

Die eingehendere Darstellung der Retraktionsbewegungen des Bulbus nach Orbitalverletzungen schien mir geboten, da, soweit ich sehe, hierüber in der Fachliteratur nur sehr spärliche Mitteilungen vorliegen. Retraktionsbewegungen des Bulbus kennt man als nicht ganz seltene Begleiterscheinung angeborener Beweglichkeitsdefekte der Augen, vielfach in Verbindung mit mehr oder weniger ausgesprochenem Enophthalmus.

In der großen Mehrzahl dieser Fälle ist das betreffende Auge zur Außenwendung nahezu oder gänzlich unfähig; mit der Adduktionsbewegung, die ebenfalls sehr häufig mehr oder minder stark beschränkt ist, verbindet sich die Retraktion des Auges. Zugrunde liegt derselben entweder eine abnorme Kürze, bzw. abnorm weit nach hinten gelegene Insertion des Medialis, wodurch dessen Wirkung an adduzierender auf Kosten der retrahierenden Komponente verliert. Oder an Stelle des Lateralis befindet sich ein straffes, wenig oder gar nicht nachgiebiges Band, das bei Kontraktion des (normalen) Medialis statt oder neben der (beschränkten) Adduktion des Bulbus eine Retraktion zustande kommen läßt.

Abgesehen von dieser Art von Retraktionsbewegungen sind noch vereinzelte Fälle eines Nystagmus retractorius beschrieben worden: spontane, teils unwillkürliche, teils bei willkürlichen Augenbewegungen eintretende Retraktionsbewegungen. Es handelte sich um intrakranielle Krankheitsherde, deren Druck auf die Gegend der Augenmuskelkerne, bzw. auf das dorsale Längsbündel zur Folge hatte, daß jeder den Kernen zufließende Impuls stets zur gleichzeitigen Erregung sämtlicher Augenmuskeln und damit auf Grund des Übergewichtes der geraden Muskeln mit retraktorischer über die schrägen mit protraktorischer Komponente zur Retraktion des Bulbus führte.

Daß weder in Birch-Hirschfelds noch in Wagenmanns eingehender Darstellung der Genese und Symptomatologie des traumatischen Enophthalmus bzw. der Orbitalverletzungen Retraktionsphänomene erwähnt werden, ist angesichts ihres relativ häufigen Vorkommens unter den Kriegsverletzungen der Orbita merkwürdig. Geringe Grade der Retractio bulbi können allerdings leicht übersehen werden, namentlich wenn die Retraktion erst mit einem dem Maximum sich nähernden Kontraktionsgrade der betreffenden Augenmuskeln verbunden ist, oder die Bulbi, wie in einigen meiner Fälle, stark geschrumpft sind.

Ich fand in der Literatur nur 2 Fälle von Retraktionsbewegung traumatischer Herkunft. In dem einen (Dibbelt[13]) war nach einer Verletzung, wie sich bei der späteren Operation ergab, ein Teil des narbig veränderten Rect. medialis mit der Sklera verwachsen; die bei der Abduktion eintretende Retraktion war die Folge der behinderten Abrollung des Medialis. Der 2. Fall (Lauber[15]) hatte einen Schlag mit einem Eisenhaken in die Gegend der linken Augenbraue erhalten. Nach 3 Wochen stand das Auge leicht adduziert und konnte beim Versuch zur Abduktion nur bis zur Mittelstellung gebracht werden, wobei der schon vorhandene geringgradige Enophthalmus noch um 1—1,5 mm zunahm. Auch die (unbehinderte) Adduktion war von leichter Retraktion begleitet. In einem 3., ebenfalls von Lauber[14]) mitgeteilten Falle von erworbener Retraktionsbewegung lag narbige Fixierung des Bulbus an die mediale Orbitalwand nach gummöser Periostitis vor. Beim Versuche zur Abduktion, die höchstgradig beschränkt war, erfolgte eine deutliche Retraktion.

Unter den oben mitgeteilten 9 Fällen waren 5 mit mehr oder minder verkleinertem, in Schrumpfung begriffenem Bulbus, bei den 4 übrigen waren Form und Größe des Auges unversehrt. Daß die Verkleinerung nicht ohne weiteres die Retraktionsbewegung bedingt, geht schon aus deren Fehlen in der Mehrzahl der infolge von Orbitalverletzung geschrumpften Augen hervor. Ebensowenig kann der Enophthalmus eine Conditio sine qua non für das Auftreten von Retraktionsbewegungen bilden. Wenngleich er nur in einem einzigen der hier referierten Fälle fehlte, so ist doch nicht anzunehmen, daß in allen den früheren zahlreichen Beobachtungen von traumatischem Enophthalmus die etwa damit verbundenen Retraktionsbewegungen nur übersehen worden sind. Ich habe auch niemals bei dem nach kräftigen Muskelvorlagerungen verbleibenden, oft nicht unbeträchtlichen Enophthalmus die Kombination mit Retraktionsbewegungen gesehen, und in der Literatur finde ich nur einen Fall von AXENFELD und SCHÜRENBERG[1]) erwähnt, die „nach einer Vorlagerung des Rect. sup., durch welche der Bulbus oben fester fixiert wurde", eine deutliche Retraktionsbewegung beim Blick nach unten auftreten sahen.

Wie mir Herr Kollege AXENFELD mitzuteilen die Güte hatte, lagen in dem erwähnten Falle besondere Verhältnisse insofern vor, als das vor der Vorlagerung des Rect. sup. stark nach unten abgelenkte Auge einen abnorm weit hinten inserierenden Rect. inf. hatte, was nach der operativen Höherstellung des Auges zur Kombination der Abwärts- mit einer Retraktionsbewegung Anlaß geben konnte.

In der großen Mehrzahl der Fälle, bei denen Enophthalmus und Retraktionsbewegungen nebeneinander bestehen, darf man wohl annehmen, daß beide Phänomene durch dasselbe mechanische Moment hervorgebracht werden, mag dieses durch einen zu kurzen, bzw. zu weit nach hinten am Bulbus inserierenden Muskel oder durch abnorme Fixierung des Bulbus an die Orbitalwand gegeben sein. Ob die Verlagerung des Bulbus in sagittaler Richtung an sich schon eine Disposition zur Entstehung von Retraktionsbewegungen geben kann, ist eine Frage, zu deren Beantwortung das vorliegende Material ungeeignet oder doch unzureichend ist.

Mit Rücksicht hierauf möchte ich nur erwähnen, daß ich in einem Falle von frischer, totaler Okulomotoriuslähmung mit hochgradigem paralytischem Exophthalmus eine ganz frappierende Retraktionsbewegung des Bulbus beim Blick nach der Schläfenseite feststellen konnte. Daß lediglich der Exophthalmus für das Retraktionsphänomen verantwortlich zu machen war, ergab sich aus dem gleichzeitigen Verschwinden beider Symptome im Verlaufe der Heilung der Lähmung. Trotzdem ich seit dieser Beobachtung in allen gleichartigen Fällen von Okulomotoriuslähmung, insbesondere solchen, die mit starkem Exophthalmus einhergingen, nach etwaigen Retraktionsbewegungen gefahndet habe, konnte ich diese noch nicht wieder feststellen. Auch in der Exophthalmusliteratur fand ich keine ähnlichen Beobachtungen mitgeteilt.

Es ist hier nicht der Ort, die in Betracht kommenden Möglichkeiten für die Entstehung von Retraktionsbewegungen eingehend zu erörtern. Aber aus den oben angeführten Beobachtungen scheint doch hervorzugehen, daß wir ohne die Annahme weitgehender individueller Besonderheiten in den topographisch-anatomischen Verhältnissen der Orbitae und ihres Inhaltes die seltenen Fälle nicht erklären können, in denen Retraktionsbewegungen infolge einer Verlagerung der Augen nach vorn oder hinten auftreten. Die Entstehung der Retraktionsbewegungen in einigen der hier erörterten Fälle von Orbitalverletzungen läßt einen Mechanismus erkennen, ganz analog dem, den wir für die Mehrzahl der kongenitalen Beweglichkeitsdefekte annehmen müssen. Durch die Verletzung der Orbitalwand und des angrenzenden Orbitalgewebes sind Verwachsungen der ersteren mit einer mehr oder minder ausgedehnten Partie der Sklera entstanden und bewirken, daß die Bewegung des Bulbus nach der der Verwachsungsstelle gegenüberliegenden Richtung sich mit einer Retraktion verbindet. Diesen Typus finden wir im 2. und 5. Falle. Im Anschluß an die Verletzung des Orbitaldaches bzw. des Orbitalbodens kommt es in Fall 2 zur Retraktion der Augen bei Senkung, in Fall 5 bei Hebung des Blickes. Während aber bei dem

einen (5) die Retraktion gleichsam den Ersatz für die verlorengegangene Blickbewegung (nach oben) darstellt, verbindet sich bei dem anderen (2) die Retraktion mit einer nicht merklich eingeschränkten (Abwärts-)Bewegung. Dieses verschiedene Verhalten, das auch bei den übrigen Fällen zu konstatieren war, beruht offenbar darauf, daß bald vor, bald hinter dem Äquator gelegene Teile der Bulbus- mit der Orbitalwand verwachsen sind. Ersterenfalls ist die mit einer Retraktion verbundene Bewegung des Auges nach der gegenüberliegenden Seite aufgehoben oder doch hochgradig behindert, letzterenfalls kommt es erst nahe der physiologischen Bewegungsgrenze zur Hemmung der Bewegung und zur Retraktion. Manche Beobachtungen sprechen dafür, daß das im Verhältnis zu der großen Zahl von schweren Orbitalverletzungen seltene Vorkommen von Retraktionsbewegungen von den dabei so häufigen Verletzungen der Augenmuskeln oder ihrer Nerven und der daraus resultierenden hochgradigen Beweglichkeitsbeschränkung herrührt. Bei gut erhaltener Kontraktionsfähigkeit der betreffenden Muskeln würden sehr wahrscheinlich die im Anschluß an die Verletzung entstehenden Verwachsungen des Bulbus mit der Orbitalwand in der Regel eine mehr oder minder deutliche Retraktion der Augen in Verbindung mit Bewegungen nach bestimmten Richtungen verursachen. Die in Fall 4 notierte Retraktion war beim Blick nach außen gering, nach unten sehr auffällig, eine Differenz, die zweifellos damit zusammenhing, daß die Abduktion hochgradig, die Senkung nur wenig behindert war. Und zwar kann die Behinderung der Abduktion nicht auf narbiger Fixierung der medialen Bulbuswand beruht haben, sondern muß als paretischer Funktionsausfall des Lateralis (infolge Läsion des Muskels oder Nerven) aufgefaßt werden. Ersterenfalls hätte die Kontraktion des Lateralis ja eine beträchtliche Retraktion bewirken müssen, wie wir sie bei Fall 5 sahen, wo die Hebung des Bulbus durch Fixierung desselben an die Orbitalwand aufgehoben war, und die Wirkung der nichtgelähmten Heber sich in der Retraktion des Bulbus erschöpfte. In der Mehrzahl der Fälle scheinen Verwachsungen der Orbitalwand mit dem hinteren Bulbusabschnitt vorzuliegen. Dafür spricht einmal die große Häufigkeit des sich allmählich ausbildenden Enophthalmus, mit dem wir fast alle Fälle von Retraktionsbewegungen verbunden sehen, sodann das vielfach kaum behinderte, ja gelegentlich sogar übernormale Exkursionsgebiet in der Richtung der Verwachsung, endlich die schon erwähnte Tatsache, daß die Retraktion erst nach normalem Ablauf eines mehr oder minder großen Teiles der bezüglichen Bewegung als Ersatz der letzten Bewegungsstrecke eintritt.

Mitunter ist das Zustandekommen der Retraktionsbewegung aus dem Verlaufe des Schußkanals, bzw. dem Ort der Verletzung nicht unmittelbar zu erklären. So hatte z. B. Fall 7 eine Granatsplitterverletzung unterhalb der äußeren Lidkommissur erlitten. Im unteren und lateralen Bulbusabschnitt bestanden die Zeichen schwerer Kontusion. Im Endstadium des Heilverlaufes war die Hebung des bereits verkleinerten Auges zwar hochgradig beschränkt, aber während man nach den Erfahrungen an ähnlichen Fällen eine Retraktion beim Blick nach oben erwarten konnte, erfolgte dieselbe nur bei der anscheinend nicht ganz behinderten Blicksenkung. Natürlich muß man bei der Zertrümmerung der Orbitalwände durch Schußverletzung an ausgedehnte Narbenbildungen auch in solchen Teilen der Orbita denken, die nicht in der Nähe der Verletzungsstelle, bzw. in der Richtung des Schußkanals liegen und die mannigfaltigsten Entstehungsmöglichkeiten bezüglich der Art und der Richtung von Beweglichkeitsstörungen geben. In Betracht zu ziehen ist jedoch für die Erklärung solcher „atypischer" Fälle auch der Umstand, daß es sich anscheinend immer um Augen handelt, die infolge schwerster Kontusion in Schrumpfung begriffen, bereits mehr oder minder stark verkleinert sind. Wenn die Verkleinerung oder Deformierung der Augen ein gewisses Maß überschreitet, scheint es auch ohne Verwachsung zwischen Bulbus und Orbitalwand zu Retraktionsbewegungen, und zwar entweder nach allen Richtungen (z. B. Fall 8) oder besonders bei Senkungsimpulsen zu kommen (vgl. Fall 1, 4, 7, 9).

Über die Therapie der durch intraorbitale Verletzungen erzeugten Motilitätsstörungen ist wenig zu sagen. Die Beseitigung störender Diplopie bzw. Wiederherstellung des binokularen Sehens wenigstens im mittleren Teile des Blickfeldes bildet nur selten die Anzeige für ein Heilverfahren, da bei den Kriegsverletzungen

der Orbita meist auch der Bulbus schwer geschädigt ist. Immerhin kommen derartige Fälle vor und verlangen sorgfältigste Prüfung der subjektiven und objektiven Störungen mit Rücksicht auf die Möglichkeit und Zweckmäßigkeit der verschiedenen in Betracht kommenden therapeutischen Maßnahmen (Prismen, Vor- oder Rücklagerung, Ausschluß des einen Auges durch Mattglas usw.). Ein Beispiel ist oben (S. 337) angeführt worden. Weit häufiger können kosmetische Rücksichten zu operativen Eingriffen Anlaß geben (Stellungsanomalien der Lider oder höhergradige Schielablenkungen). Selbstverständlich muß in solchen Fällen gewartet werden, bis ein zweifellos stationärer Befund vorliegt, damit nicht etwa noch andauernde Narbenschrumpfung den Operationseffekt beeinträchtigt oder aufhebt. Ob von operativen Eingriffen überhaupt Erfolge zu erwarten sind, und welches Verfahren am zweckmäßigsten ist, hängt naturgemäß von der jeweiligen anatomischen Grundlage der zu beseitigenden Störung ab.

Ein 23jähriger ehemaliger Offizier hatte am 9. 5. 18 eine Granatsplitterverletzung in der Gegend des rechten unteren Orbitalrandes erlitten. Der Liddefekt war durch eine plastische Operation in kosmetisch befriedigender Weise korrigiert worden. Patient kam am 8. 1. 20 mit der Frage, ob das entstellende Schielen beseitigt werden könnte. Der linke untere Orbitalrand war stark deformiert. Das linke Auge zeigte, abgesehen von einem geringen Enophthalmus, ausgedehnte Schwartenbildung im Glaskörper, durch die der Visus auf Handbewegungen reduziert war, ferner bestand eine Ablenkung nach außen (12°) und nach oben (8°) bei nicht wesentlich beschränkter Beweglichkeit. Da das Aufwärtsschielen bei adduzierter Stellung der linken Gesichtslinie (Blick nach rechts) abnahm, bei Abduktion wuchs, wurde zunächst die Rücklagerung des linken Rect. sup., die das Aufwärtsschielen beseitigte, und eine Woche später eine Rücklagerung des linken Lateralis vorgenommen. Das Endresultat war in kosmetischer Hinsicht vollkommen.

2. Beweglichkeitsstörungen infolge direkter Verletzungen der Nerven und Innervationsbahnen.

Während bei der Mehrzahl der im ersten Abschnitt besprochenen Motilitätsstörungen nach Orbitalverletzungen nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, ob Narbenstränge, Muskel- oder Nervenläsionen der Beweglichkeitsstörung zugrunde lagen, sollen jetzt nur die Verletzungen besprochen werden, in denen der Beweglichkeitsausfall ausschließlich eine Lähmung oder Parese zum Ausdruck brachte. Sie sind an Zahl viel geringer, wie die durch Orbitalverletzungen verursachten Bewegungsstörungen — das Häufigkeitsverhältnis ist bei meinem Material 20 gegen 64 Fälle —, was bei der großen Zahl von Kopfschüssen — wie schon eingangs erwähnt — zweifellos darauf beruht, daß nur der kleinste Teil der durch zerebrale bzw. intrakranielle Läsionen verursachten Störungen der Augenbewegungen zur Kenntnis des Augenarztes kommt. Aus dem gleichen Grunde finden wir als Ursache der traumatischen Lähmungen in der Mehrzahl der Fälle periphere bzw. Stammläsionen der Nerven. Nur in einer Minderzahl (6 von 20 hier beobachteten Fällen) war die Lähmung mit Sicherheit auf eine zerebrale (faszikuläre, nukleäre oder supranukleäre) Läsion zurückzuführen.

Die peripheren Nervenläsionen bestehen entweder in Durchtrennung, Zerreißung, Zerrung oder Quetschung der Nerven, sei es direkt durch Geschosse, spitze Instrumente, Knochenfragmente (Splitterung, Frakturen oder Fissuren) oder Blutungen. Letztere sind namentlich bei relativ schnellem Rückgang der Lähmung anzunehmen. Im Wesen der Kriegsverletzungen ist es begründet, daß sie relativ selten zur isolierten Lähmung eines Nerven führen. Das gilt insbesondere für die Lähmungen durch Orbitalverletzungen. Je einen Fall von isolierter Abduzensparese nach Orbitalverletzung erwähnen v. Szily[22]) (Granatsplittersteckschuß am oberen hinteren Rande des Orbitaldaches) und Noher[17]) (nach Gesichtsschuß bestanden links Phthisis bulbi, rechts Atrophia nervi opt., Netzhautrisse und -blutungen sowie Abduzensparese).

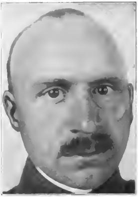


Abb. 1a.

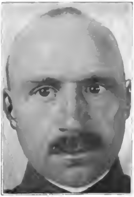


Abb. 1b.

Abb. 1a u. 1b. Enophthalmus oc. sin. (Stereoskopaufnahme.)



Abb. 2a.

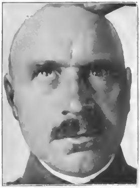


Abb. 2b.

Abb. 2a u. 2b. Fast völliger Ausfall der Hebung links. (Stereoskopaufnahme.)



Abb. 3a.



Abb. 3b.

Abb. 3a u. 3b. Keine merkliche Beschränkung der Senkung. (Stereoskopaufnahme.)

Verlag von JOHANN AMBROSIUS BARTH in Leipzig.

Ich fand bei einem Schläfenquerschuß eine isolierte rechtsseitige Abduzensparese verbunden mit doppelseitiger Amaurose infolge Zerreißung beider Optici.

Häufiger sind bei Frakturen bzw. Fissuren der Schädelbasis Lähmungen des Abduzens auf Grund seines Verlaufes um die bei Basisfrakturen besonders gefährdete Spitze des Felsenbeines. Eine isolierte Lähmung teilt NOHER[17]) mit (Fall auf die rechte Kopfseite, 24 Stunden Bewußtlosigkeit, Nasenbluten, nach dem Erwachen typische Parese des rechten Abduzens). Ich sah eine doppelseitige totale Abduzenslähmung bei einem Manne, der infolge einer Verschüttung 6 Tage bewußtlos war und danach charakteristische Diplopie und Beweglichkeitsausfall zeigte. Kern- oder Wurzelläsionen des Abduzens sind in Fällen anzunehmen, bei denen weder Basisfraktur noch Orbitalverletzung in Frage kommen. GILBERT[13]) hat in 4 Fällen vorübergehende Abduzenslähmung beobachtet, die er auf infranukleäre Läsion (bei Minenverletzungen über dem Ohr, Tangentialschüsse der motorischen Region) zurückführte. Auch die von v. SZILY[22]) mitgeteilte „zentral bedingte Abduzenslähmung bei Rinnenschuß in der Gegend der Zentralwindung" dürfte auf einer Läsion des Kerngebietes (Blutung) beruht haben, da supranukleäre Läsionen stets assoziierte Bewegungsausfälle zur Folge haben. (Die von HITZIG, SILEX und DU BOIS-REYMOND beim Hund von einer Zentralwindung ausgelöste einseitige Bewegung erfolgte am kontralateralen Auge).

Isolierte Lähmungen des Trochlearis sind anscheinend sehr selten beobachtet, und zwar hauptsächlich im Gefolge von Verletzungen der Trochlea bzw. des Musc. obl. sup., z. B. durch Hufschlag (NOHER) oder im Felde fehlerhaft ausgeführter Stirnhöhlenradikaloperationen (eigene Beobachtung). Den ganz ungewöhnlichen Fall einer doppelseitigen Trochlearislähmung infolge einer Hirnerschütterung habe ich[8]) mitgeteilt.

Der 31jährige Soldat war im Juli 1916 vom Dach eines $2\frac{1}{2}$ m hohen Schuppens gestürzt. Während der 8stündigen Bewußtlosigkeit bestand nach dem Krankenblatt des Militärspitals heftiges Erbrechen, Nasenbluten und Pulsverlangsamung. Das Erbrechen wiederholte sich auch nach Wiederkehr des Bewußtseins noch mehrmals. Äußerlich fanden sich nur unbedeutende Abschürfungen an der rechten Stirnseite, sowie Rißwunden am oberen und unteren Ansatzrande der rechten Ohrmuschel und ein Hämatom im rechten Oberlid. Als Patient das rechte Auge wieder öffnen konnte, bemerkte er Doppeltsehen, dessen Merkmale schon von dem zuerst untersuchenden Augenarzt ganz richtig für die Diagnose einer doppelseitigen Trochlearisparese verwertet wurden.

Als ich den Patienten im November 1916 sah, fiel zunächst die ungewöhnliche habituelle Kopfhaltung auf; er hielt das Kinn stark gegen die Brust gesenkt, so daß er alles mit stark gehobener Blickebene fixierte. Nur so vermochte er binokular einfach zu sehen. Schon bei etwas geringerer Blickhebung entstand Doppeltsehen, jedoch nur von horizontalen Konturen, bzw. solchen Gegenständen, die eine gewisse Ausdehnung in horizontaler Richtung besitzen. Der fixierte Punkt selbst blieb auch noch bei primärer Blickrichtung (geradeaus) einfach, aber dicht neben ihm lag der Schnittpunkt der sich spitzwinkelig kreuzenden Doppelbilder von horizontalen Konturen. Erst bei Blicksenkung zerfiel auch der Fixierpunkt in gleichseitige Doppelbilder, deren Abstand mit zunehmender Blicksenkung wuchs. Ein merklicher Höhenunterschied der Doppelbilder trat beim Blick gerade nach unten überhaupt nicht auf, sondern nur beim Blick nach rechts- bzw. links-unten, ersterenfalls entsprechend einem Zurückbleiben (Höherstand) der linken, letzterenfalls entsprechend einem Zurückbleiben der rechten Gesichtslinie. Die beim Blick geradeaus sich spitzwinkelig durchschneidenden Doppelbilder eines horizontalen Streifens rückten bei Seitenwendung voneinander ab und konvergierten bei Rechtswendung des Blickes nach links, bei Linkswendung nach rechts. Bezüglich weiterer Einzelheiten des in seiner Reinheit geradezu klassischen Symptomenbildes der doppelseitigen Trochlearislähmung muß auf den Originalbericht (l. c.) verwiesen werden.

Abgesehen von der doppelseitigen Trochlearislähmung bot der Patient keinerlei Zeichen anderweitiger intrakranieller Läsionen bei der neurologischen Untersuchung. Auch der interne Befund war normal. Wassermann negativ. Welche Läsion der isolierten bilateralen Trochlearislähmung zugrunde liegt, und wo sie zu lokalisieren ist, kann man natürlich nur vermuten. Die Art des voraufgegangenen Traumas und dessen unmittelbare Folgeerscheinungen lassen an einen Bruch der Schädelbasis denken. Daß ein solcher aber ausschließlich die beiden Trochleares lädiert, sämtliche anderen Nerven an der Hirnbasis unversehrt gelassen hat, ist in hohem Grade unwahrscheinlich. Viel näher

liegt die Annahme einer durch die Hirnerschütterung veranlaßten Blutung in denjenigen Teil des zentralen Höhlengraus am Boden des Aquaeductus cerebri, in dem die Trochleariskerne liegen oder — was noch wahrscheinlicher ist — in die Gegend des Velum medull. anter., wo die Kreuzung der Trochleariswurzeln vor ihrem Austritt hinter der Vierhügelplatte erfolgt. Auch die beiden Autoren, die über je einen Fall von doppelseitiger Trochlearislähmung berichten (DEMICHERI und BLASCHEK), die einzigen Fälle, die ich in der Literatur erwähnt gefunden habe, nehmen als Sitz der gleichfalls durch Sturz aus einer gewissen Höhe verursachten Läsion eine Blutung an den erwähnten Stellen an.

Daß die Therapie in einem derartigen Falle nur eine operative sein kann, und eine vorsichtig dosierte Rücknähung der beiden geraden Senkermuskeln die günstigsten Aussichten für die Wiederherstellung eines beschwerdelosen binokularen Sehens bietet, habe ich (l. c.) eingehend begründet. In dem referierten Falle kam die Operation zunächst noch nicht in Frage, da nach meinen Erfahrungen bei traumatischen Augenmuskellähmungen etwa 9 Monate gewartet werden muß, bevor man sicher ist, daß der Befund stationär bleibt.

Isolierte Lähmung des Okulomotoriusstammes ist bei Verletzungen der Orbita selten. Zwei derartige Fälle konnte ich beobachten.

Bei einem Offizier hat das in die Nasenwurzel eingedrungene, in den hinteren Siebbeinzellen steckengebliebene und von da auf intranasalem Wege entfernte Geschoß eine mitten durch die Makulagegend gehende Aderhautruptur, sowie eine Parese des medialen und unteren Rektus hinterlassen. Trotz Verlustes der zentralen Sehschärfe ist dem Patienten die Diplopie — er sieht von allen Konturen gekreuzte, vertikaldistante und gegeneinander geneigte Doppelbilder — so störend, daß er dringend operative Abhilfe verlangt, wogegen auch keinerlei Bedenken bestehen.

In einem zweiten Falle war ein Gewehrgeschoß dicht oberhalb der rechten Schläfe eingedrungen. Der Ausschuß lag unmittelbar vor dem linken Meatus acust. ext. Rechts Parese sämtlicher vom Okulomotorius versorgter Muskeln, Optikusatrophie und ausgedehnte Entfärbung des Augenhintergrundes mit stellenweiser Pigmentanhäufung.

PASCHEFF[10]) berichtet von einer isolierten Okulomotoriuslähmung durch Granatsplittersteckschuß. Der Splitter drang in die linke Schläfe ein und war im Röntgenbild 2 cm hinter der Sella turc., 4½ cm nach rechts von der Medianebene im Schläfenlappen zu sehen. Außer der totalen Lähmung des rechten Okulomotorius bestand — bei intakter Hornhautsensibilität — Hyperästhesie der rechten Gesichtshälfte und rechtsseitige Anosmie.

Bemerkenswert wegen seiner Genese und des Verlaufes ist ein von CORDS[11]) mitgeteilter Fall von Okulomotoriuslähmung infolge einer Schädelkontusion durch einen Granatsplitter, der gegen die rechte Kopfseite handbreit oberhalb der Ohrmuschel flog und in einer Knochendelle steckenblieb. Patient war halb benommen, sehr blaß, hatte starkes Erbrechen, kleinen Puls, aber keinerlei Herdsymptome außer einer totalen Lähmung des rechten Okulomotorius. Diese heilte binnen 4 Tagen nach der Verwundung völlig aus. CORDS denkt mit Recht an eine sich schnell resorbierende Blutung als Ursache der Lähmung. Dafür spricht auch die mehrere Tage anhaltende Pulsverlangsamung als Symptom der Raumbeschränkung im Schädelinneren. Gegen Basisfraktur spricht außer dem Fehlen sonstiger basaler Symptome vor allem der rasche Heilverlauf.

Isolierte Lähmungen der exterioren Okulomotoriusäste traumatischen Ursprunges waren in meinem kleinen Beobachtungsmaterial nicht weniger als 3mal vertreten.

In dem einen Falle handelte es sich um eine Verwundung durch Infanteriegeschoß. Einschuß mitten zwischen Scheitel und rechtem Ohr, Ausschuß 3 cm dahinter. Im Knochen deutliche Rille fühlbar. Leichte Benommenheit, starke Kopfschmerzen. Links Herabsetzung der Sensibilität und Schwäche des linken Armes. Rechts ungleichmäßige Parese sämtlicher exteriorer Okulomotoriusäste: beider Heber, des Medialis und Rect. inf. Pupillen und Akkommodation intakt. Im Verlaufe von 3 Monaten völlige Heilung.

Die in diesem Falle anzunehmende Blutung hat zweifellos die Okulomotoriuswurzeln nahe der Kernregion, wo die aus den vordersten Abschnitten stammenden Fasern für die interioren Augenmuskeln sich mit den Wurzeln für die exterioren noch nicht vereinigt haben, geschädigt und dabei die sensible Schleifenregion in der rechten Hirnschenkelhaube in Mitleidenschaft gezogen. Die geringen und am raschesten verschwindenden motorischen Ausfallserscheinungen des linken Armes weisen auch auf eine Beteiligung der Pyramidenbahn im rechten Hirnschenkelfuß (Fernwirkung) hin. Die angesichts der Art und des Ortes der Verwundung naheliegende Vermutung einer Läsion der kortikalen Zentren ist natürlich mit dem Befunde einer einseitigen exterioren Okulomotoriusparese unvereinbar.

Der 2. Fall, ein 20jähriger Student, stürzte am 7. 9. 18 nach dem Einschlag einer Kampfgasgranate in seiner unmittelbaren Nähe eine Kellertreppe hinunter und war mehrere Stunden bewußtlos. Danach mehrmaliges starkes Erbrechen, Durchfall, Schwindel und heftige Kopfschmerzen, die lange anhielten und sich erst im Dezember 1918 verloren. Als er 6 Tage nach dem Trauma erwachte, bestanden schlaffe Ptosis, Divergenz und angeblich völlige Unbeweglichkeit des linken Auges. Die Ptosis ging bald zurück, dagegen kehrte eine gewisse Beweglichkeit erst im November 1918 wieder. Am 5. 2. 19 fand ich eine Divergenz von 30°, die bei Rechtswendung wuchs, bei Linkswendung abnahm, außerdem beträchtliches Zurückbleiben des linken Auges bei Hebung und Senkung im Bereiche der vom Okulomotorius versorgten Muskeln. Pupillen und Akkommodation völlig intakt. Wassermann negativ. Sonstiger neurologischer Befund gänzlich negativ. Da Patient durch das Doppeltsehen und die hochgradige Divergenz sehr gestört war, wurde, nachdem eine vorausgegangene dreimonatliche Behandlung mit Jodkali und Elektrisieren keine Besserung erzielt hatte, der paretische Medialis vorgelagert und verkürzt. Der Effekt war und blieb während der weiteren neunmonatlichen Beobachtungszeit vorzüglich; Patient sieht müheios binokular einfach. Residuen der Parese sind nur an den geraden Vertikalmotoren noch vorhanden, ohne aber Beschwerden zu verursachen.

Art und Sitz der im letzten Falle der exterioren Okulomotoriuslähmung zugrundeliegenden Läsion sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Auf die anscheinend nicht besonders schwere Kampfgasvergiftung wird man die Lähmung kaum zurückführen können, da ähnliche Wirkungen von Kampfgasen meines Wissens nicht beobachtet worden sind, und es in unserem Falle viel näher liegt, den durch die Granatexplosion veranlaßten Sturz für die Läsion verantwortlich zu machen. Bei der Intaktheit der interioren Augenmuskeln und dem Fehlen anderer Symptome einer Basisfraktur ist wohl eine durch die Hirnerschütterung erzeugte Blutung dicht unterhalb der Okulomotoriuskerne die wahrscheinlichste Erklärung.

Im 3. Falle handelt es sich um eine „Friedensverletzung“ im Kriege: Der Mann war von einem Stier mit dem Horn oberhalb der linken Schläfe gestoßen worden. Noch am gleichen Tage wurde die Lähmung festgestellt. Alle exterioren Äste des Okulomotorius waren in verschiedenem Grade paretisch, die interioren völlig intakt, auch sonst keinerlei Krankheitszeichen vorhanden. Wassermann negativ. Spontanheilung innerhalb von 3 Wochen.

Bei dem Fehlen von Symptomen der Commotio cerebri ist in diesem Falle wohl mehr an eine periphere als an eine Läsion des okulomotorischen Kern- bzw. Wurzelgebietes zu denken, trotzdem die Läsion streng auf die exterioren Äste beschränkt war. Die Verletzung der Nerven beim Durchtritt durch die Fissura orb. sup. oder innerhalb der Orbita kommt kaum in Betracht, da in der ersteren der Okulomotorius unmittelbar unter den beiden anderen motorischen Nerven verläuft, und eine isolierte Verletzung des Okulomotorius an dieser Stelle schwer denkbar ist, ebenso in der Orbita nicht gut sämtliche exterioren Okulomotoriusäste ohne die interioren und ohne Abduzens und Trochlearis geschädigt werden können. Bleibt also nur die Läsion des Okulomotoriusstammes an der Basis durch eine Fissur, Zerrung oder Blutung. Daß solche Stammläsionen die Fasern für die interioren Äste intakt lassen können, wissen wir auf Grund von Beobachtungen, die post mortem eine basale Stammaffektion als Ursache rein exteriorer Okulomotoriuslähmungen ergaben (Uhthoff).

Interiore Okulomotoriuslähmung im Gefolge von Kriegsverletzungen sind anscheinend sehr selten beobachtet worden.

Ein von Brückner[10]) mitgeteilter Fall war durch einen kleinen Granatsplitter in der Nähe des rechten inneren Augenwinkels verwundet worden. Der Splitter wurde bald entfernt, Auge und Beweglichkeit blieben intakt. Nach 14 Tagen Mydriasis, Pupillenstarre und Akkommodationslähmung. Auf Grund der gleichzeitig nachweisbaren Aufhebung der Hornhautsensibilität wurde eine Läsion des Ganglion ciliare vielleicht infolge einer Blutung angenommen, zumal die Wassermann-Reaktion negativ war. Während sechswöchentlicher Beobachtung blieb der Befund stationär.

Ein ähnlicher, aber durch andere Symptome der Orbitalverletzung komplizierter Fall wurde auch in der Marburger Augenklinik beobachtet.

Traumatische Iridoplegien als Folge von Bulbuskontusionen kamen natürlich in großer Zahl zur Beobachtung, auf sie braucht hier nicht eingegangen zu werden.

Dagegen sind die spärlichen Fälle von reflektorischer Pupillenstarre infolge von Kriegstraumen einer kurzen Erwähnung wert.

Roemheld[21]) beobachtete bei einem 38jährigen Soldaten nach Tangentialschuß der rechten Stirn linksseitige Pupillenstarre und Fehlen der Patellarreflexe. Wassermann-Reaktion 5mal nacheinander negativ.

Bergl[4]) beschreibt einen Fall von doppelseitiger reflektorischer Pupillenstarre infolge Schädeltrauma. Der 22jährige kräftige Mann war durch den Gasdruck einer krepierenden Granate 15 Schritte fortgeschleudert worden, längere Zeit bewußtlos, auch nacher noch mehrere Tage benommen bzw. apathisch. Dabei typische reflektorische Pupillenstarre bei ganz normaler Konvergenzreaktion der Pupillen. Nach 3 Wochen war auf Lichteinfall zunächst ganz minimale, später bessere Zusammenziehung der Pupillen zu konstatieren und binnen wenigen Tagen war die Lichtreaktion wieder völlig normal. Trotzdem Angaben über das Verhalten der Pupillen vor der Verwundung sowie über etwaige Blut- und Liquoruntersuchung fehlen, ist bei der raschen und völligen Restitutio ad integrum an der traumatischen Genese der Pupillenstörung kaum zu zweifeln.

Daß eine reflektorische (Licht-)Starre der Pupillen das Residuum einer unvollständig ausgeheilten Ophthalmoplegia interior darstellen kann, haben die nicht ganz seltenen Beobachtungen an nukleären Ophthalmoplegien auf nichttraumatischer Grundlage gelehrt. Ein Beispiel dafür, daß auch manche Störungen der Lichtreaktion im Gefolge von Kriegsverletzungen in analoger Weise zu erklären sind, liefert folgende Beobachtung.

Der 29jährige Mann wurde durch ein in seiner Nähe explodierendes Artilleriegeschoß schwer verwundet. Er verlor das rechte Bein und das linke Auge und war mehrere Tage bewußtlos. Nach Wiederkehr des Bewußtseins erschien ihm alles „im Nebel“. Das rechte Auge soll unbeweglich, die Pupille sehr groß gewesen sein. Etwa 5 Monate später ist angeblich das Engerwerden der Pupillen festgestellt und ihm eine Nahebrille (+2,75) verordnet worden. Etwa 8 Monate nach der Verwundung kam er in die Marburger Augenklinik, weil er den Blick nicht senken kann und genötigt ist, beim Lesen das Buch immer hoch zu halten. Die Untersuchung ergab an dem (einzigen) rechten Auge normale Ab- und Adduktion, hochgradige Beschränkung der Senkung (<10°), geringe Beschränkung der Hebung im Bereiche des Obliquus inf. Daß der Impuls zur Senkung in normaler Weise aufgebracht wurde, ergab sich aus der trotz Zurückbleibens des Bulbus prompt erfolgenden, nach Belieben abstufbaren Senkung des Oberlides. Die Pupille war 6 mm weit und verengerte sich bei stärkster Belichtung zögernd bis auf höchstens 5 mm, während beim Konvergenzimpuls eine prompte Verengerung bis auf 2,5 mm eintrat. Die Akkommodationsbreite war auf knapp 2 D. beschränkt. Ein aufwärts brechendes Prisma von 6° verschaffte ihm beim Lesen ausreichende Erleichterung.

Die Okulomotorius- und Trochlearislähmung, deren Residuen der Fall zeigt, muß auf eine Läsion des Kern- bzw. Wurzelgebietes (Blutung) zurückgeführt werden. Eine Stammläsion ist angesichts der fast normalen Konvergenz bei nahezu aufgehobener Lichtreaktion nicht sehr wahrscheinlich, aber nicht ganz auszuschließen, da ich[5]) ein ähnliches Verhalten auch bei einwandfreier basaler Okulomotoriuslähmung beobachten konnte.

Fazialislähmungen wurden wegen ihrer durch Lagophthalmus verursachten Beschwerden auch dem Augenarzt relativ häufig zugewiesen. Isolierte Lähmung war meist die Folge einer Verletzung des Nerven nach seinem Austritt aus dem Foramen stylomastoideum. In den 3 hier beobachteten Fällen war der Nerv an der Ein- oder Ausschußstelle vom Geschoß unmittelbar vor oder hinter dem Ohr getroffen worden. Während in einem Falle die Lähmung bis auf eine ganz minimale Schwäche ausheilte, mußte im 2. wegen starken Reizzustandes und beginnender Keratitis e lagophthalmo die Tarsorrhaphia lat. gemacht werden, die vollen Erfolg erzielte. Der 3. erhielt, da er keine nennenswerten Beschwerden hatte, eine gut anliegende Muschelschutzbrille.

Fazialislähmungen in Verbindung mit Lähmungen anderer Hirnnerven (Akustikus, Trigeminus, Optikus und Okulomotorius) infolge von Basisfrakturen sind von v. Szily[22]) u. a. mitgeteilt worden. Die Verletzung erfolgte entweder direkt durch Infanteriegeschosse bzw. Granatsplitter oder indirekt durch Sturz bzw. Aufschlagen

des Kopfes. Über einen Fall von doppelseitiger Fazialislähmung mit Sprachstörung nach Granatsplittersteckschuß im Bereiche des Parietalhirnes hat v. Szily berichtet.

Auch die Augensymptome der Sympathikuslähmung kamen häufig zur Beobachtung.

Von dem Hornerschen Symptomenkomplex sind meist nur die mäßige Ptosis und Miosis mit negativem Ausfall der Kokainprobe deutlich ausgesprochen, während der Enophthalmus meist fehlt oder zu gering für messenden Nachweis ist. Die in der Kriegsfachliteratur erwähnten Beobachtungen sind von v. Szily[22]) sowie von Cords[11]) zusammengestellt und durch eigene Beobachtungen vermehrt worden. Mein Material von nur 21 Lähmungen durch Kriegsverletzung enthält nicht weniger als 3 Sympathikusläsionen.

In dem 1. Falle war die Verletzung durch einen Messerstich in die rechte Halsseite erfolgt. Neben Stimmband- (Rekurrens-) Lähmung bestand typische Miosis (Pupille im Hellen 2,5 mm, im Dunkeln 4,5 mm weit, Kokain gänzlich unwirksam), mäßige Ptosis, geringer Enophthalmus. Auch im 2. Falle (Verwundung durch Infanteriegeschoß, Einschuß 1 Querfinger unterhalb des linken Unterkieferwinkels, Ausschuß etwa 3 Querfinger unterhalb des rechten Ohrläppchens am äußeren Rande des Musc. sternocleidomast.) waren neben einer typischen Rekurrensparese Ptosis und paralytische Miosis rechterseits nachweisbar, kein meßbarer Enophthalmus.

Der 3. Fall war besonders interessant wegen der Kombination einer Sympathikusläsion mit zerebraler Hemiplegie. Das Geschoß war in die Stirn unmittelbar neben der Medianebene an der Haargrenze eingedrungen und in der Gegend der rechten Sehsphäre steckengeblieben. Neben einer kompletten Hemiplegia sin. und hochgradiger konzentrischer, allmählich sich bessernden Gesichtsfeldeinschränkung bestanden eine mangelnde Erweiterungsfähigkeit der sonst normal reagierenden linken Pupille und deutliche Verkleinerung der linken Lidspalte, also ein Befund, wie er nur in ganz seltenen Fällen von zerebraler Hemiplegie — zuerst von Nothnagel — beschrieben worden ist. Als weiteres Symptom zeigte der Patient eine hochgradige Konvergenzparese bei intakter Seitenwendungsfunktion der Mediales. Die Promptheit und Ausgiebigkeit der Pupillenverengerung sowie der Akkommodation bei Aufforderung zur Einstellung der Augen auf den Sekundenzeiger der Uhr oder auf kleinste Sehproben zeigte, daß das Ausbleiben der Konvergenzbewegung in diesem Falle nicht auf einen mangelhaften Impuls zu beziehen war — wie in den so häufigen Fällen von funktioneller Insuffizienz der Konvergenz —, sondern daß eine organische Läsion der Konvergenzbahn oder ihres subkortikalen Zentrums stattgefunden hat. Dafür spricht auch die geringe, aber sehr deutliche isolierte Läsion des linken Rectus superior, die auf eine umschriebene Blutung im rechten Okulomotoriuskern hinweist.

Sehr eigenartig ist die von Reitsch und Röper[20]) mitgeteilte Sympathikuslähmung infolge einer Gewehrschußverletzung im Bereiche des 5.—7. Halswirbelbogens. Es bestand anfangs linkerseits ein typischer Hornerscher Symptomenkomplex neben Anhydrosis. Einige Monate später traten bei jedesmaliger passiver Bewegung des linken Armes eine linksseitige maximale Mydriasis, Lidspaltenerweiterung und Schwitzen der linken Gesichtsseite als Ausdruck einer Reizung des linken Sympathikus auf. Die Verfasser nehmen eine spinale Reizübertragung zwischen 7. Hals- und 1. Dorsalsegment an.

Multiple Lähmungen der Augenbewegungsnerven, vielfach noch kombiniert mit Lähmungen anderer Hirnnerven, kommen naturgemäß infolge von Kriegsverletzungen häufiger vor, als isolierte Lähmungen. Das klassische Bild der einseitigen totalen Ophthalmoplegie war in 25% meines Materials vertreten, und zwar immer verbunden mit gleichseitiger Optikusatrophie und Trigeminuslähmung. In diesen Fällen liegt natürlich fast stets eine Läsion in der Gegend der Fissura orb. sup. vor, und zwar entweder ein Bruch des die Fissur begrenzenden Knochens (besonders häufig des Orbitaldaches) oder eine Durchtrennung bzw. Quetschung der Nerven an der Spitze der Orbita.

1. Ein 41jähriger Wehrmann wurde im bewußtlosen Zustande in das Feldlazarett eingeliefert. Über die Art seiner Verwundung konnte nichts ermittelt werden. Objektiv waren zunächst nur eine oberflächliche Wunde an der Nasenspitze, Blutung aus beiden Nasenlöchern, Suggillation des rechten Oberlides, linksseitiger Exophthalmus, Mydriasis und absolute Pupillenstarre festzustellen.

Nach Wiederkehr des Bewußtseins fanden sich völlige Unbeweglichkeit und Amaurose des linken Auges, Anästhesie der Hornhaut und Parese des linken Fazialis. Nach 4 Wochen war der Exophthalmus nur mehr gering, die Optikusatrophie sehr deutlich, die totale Ophthalmoplegie und Hornhautanästhesie unverändert, die Fazialisparese nicht mehr ausgesprochen, linke Makulagegend graulich verfärbt, Reste von Netzhautblutungen. Bis auf eine geringe Besserung der Ptosis blieb der Befund stationär.

2. Perforierende Granatsplitterverletzung dicht oberhalb des rechten Warzenfortsatzes am 9. 7. 16. Im Feldlazarett Erweiterung der Wunde, aus der Gehirnmasse quillt, Tamponade. Am 26. 7. 16: Rechts beträchtlicher Exophthalmus (5 mm), totale Ophthalmoplegie, hochgradige Herabsetzung der Sensibilität der Hornhaut, Bindehaut und Stirnhaut, Optikusatrophie, Amaurose. Am folgenden Tage totale Hemiplegia sin. Am 30. 7. Exitus let. Pathologisch-anatomische Diagnose: Lochfraktur der rechten Schläfenschuppe; subdurale Hämatome; hämorrhagische Zertrümmerung der Basalteile der rechten Hemisphäre; eitrige basale Leptomeningitis.

3. Verwundung (22. 9. 16) durch Infanteriegeschoß. Einschuß am oberen Ansatz der linken Ohrmuschel, Ausschuß am temporalen Ende des rechten Margo supraorbitalis. Am 29. 10. 16: Links totale Ophthalmoplegie, Anästhesie der Hornhaut, Atrophia nervi optici, Amaurose. Rechts ebenfalls hochgradige Beschränkung aller Bewegungen, schwere Contusio bulbi, beginnende Schrumpfung.

4. Einschuß (Schrapnell) am unteren Rande des linken Jochbeines (vgl. Abb. 53). Die Kugel steckt im hinteren Teile der rechten Orbita (Röntgenphotographie). Vier Wochen später noch totale Ophthalmoplegia o. d. (Abb. 53), Anästhesie der Hornhaut und Bindehaut, Medien klar, Papille grau, Amaurose. Im Laufe der nächsten 2 Monate geht die Ptosis erheblich zurück (Abb. 54), auch die Hebung des rechten Auges bessert sich, auf den Senkungsimpuls reagiert rechts nur der Trochlearis. Abduktion und Adduktion = 0 (vgl. Abb. 55 u. 56).

5. Verwundung durch Infanteriegeschoß. Einschuß im lateralen Drittel der linken Braue. Wie das Röntgenphotogramm zeigt, hat sich das Geschoß gedreht und steckt z. T. in den hinteren Siebbeinzellen, während die Spitze im hintersten Teile der linken Orbita schräg nach vorn gerichtet ist. Totale Ophthalmoplegie und Anästhesie des linken Auges. Nach Aufheben des linken Oberlides wird die zunächst völlig klare und glatte Hornhaut binnen ½ Minute trüb und matt (chagriniert). Am Augenhintergrund ausgedehnte Blutungen und flächenhafte Entfärbung der Aderhaut, Amaurose. Im Laufe der nächsten Monate stellt sich die Beweglichkeit des linken Auges in minimalem Umfange wieder her. Der Bulbus wird weich und kleiner und zeigt im Glaskörper mächtige weiße Gewebsmassen mit überaus reichlichen neugebildeten Gefäßen.

Von besonderem Interesse ist in diesem Falle auch die aus der Trigeminusschädigung resultierende hochgradige Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit des Hornhautepithels. Nur die dauernde Bedeckung der Hornhaut durch das schlaff herabhängende Oberlid beugt der Keratitis neuroparalytica vor. Daß diese in der Mehrzahl der Fälle von Trigeminuslähmung eintritt, und auch Schutzverband bzw. Ptosis den Ausbruch der Keratitis nicht immer zu hindern vermögen, ist bekannt. Andererseits zeigen die übrigen hier referierten Fälle, insbesondere der 4. Fall, bei dem die Ptosis zurückging, daß die Hornhautanästhesie nicht unbedingt zur Keratitis neuroparalytica führt.

Verletzungen bzw. Frakturen der Schädelbasis zentralwärts von der Fissura orb. sup. haben in vielen Fällen zu Lähmungen einzelner motorischer Augennerven in Verbindung mit den benachbarten Hirnnerven vom 1. bis zum 8. geführt. Sehr instruktive Beispiele mit Abbildungen hat v. Szily in seinem Atlas gebracht.

Typische assoziierte Blicklähmungen als Folge von Verletzungen der motorischen Zentren und Bahnen oberhalb der Kerne sind im Kriege anscheinend sehr selten beobachtet worden, was nicht wundernehmen kann, da in derartigen Fällen die sonstigen Folgen der schweren Hirnverletzungen im Vordergrunde des Interesses standen oder eine genaue Prüfung der Augenbewegungen nicht zuließen. Uhthoff[23]) konnte bei den von ihm untersuchten Fällen mit Hemianopsie infolge von Hinterhauptschüssen mehrfach „eine gewisse Ungeschicklichkeit bei der Ausführung der assoziierten Augenbewegungen auf Geheiß“, nur einmal eine leichte Parese der assoziierten Linkswendung bei Schußverletzung der linken Hinterhauptsgegend feststellen. Wenn der Patient mit dem Blick einem bewegten Objekte folgte, so war die Beweglich-

keitsstörung weniger auffällig. Ähnliche Beobachtungen über eine gewisse Erschwerung der assoziierten Augenbewegungen bei Hemianopsie infolge von Hinterhauptschüssen sind auch von PINCUS[19]) u. a. gemacht worden.

Die von PASCHEFF[18]) mitgeteilten Beobachtungen assoziierter Bewegungsstörungen der Augen sind nicht eindeutig. In dem einen Falle mit perforierender Granatsplitterverletzung des Hinterhauptes waren anfangs die Augenbewegungen normal. Später — fast 8 Wochen nach der Verwun-



Abb. 53. Schrapnellsteckschuß. Einschuß am unteren Rande des linken Jochbeines. Kugel steckt im hintersten Teil der rechten Orbita (vgl. Röntgenplatte). Totale Ophthalmoplegia oc. d.



Abb. 54. Derselbe Fall (Ptosis gebessert). Blick geradeaus.



Abb. 55. Blick nach links. Ausfall des R. med.



Abb. 56. Blick nach rechts. Ausfall des R. lat.

dung — konnte er „beide Augen nicht mehr wie früher nach rechts wenden: war das linke Auge geschlossen, so konnte er das rechte nach rechts wenden". Was das geschlossene linke Auge während der Rechtswendung des rechten machte, ist nicht gesagt, aber eine assoziierte Blicklähmung kann natürlich nicht vorgelegen haben. Später sollen beide Augen zur Rechtswendung unfähig gewesen sein und meist in konjugierter Linkswendung gestanden haben, doch ist der Beweis für eine Blicklähmung (durch Prüfung der vestibulären Erregbarkeit) nicht erbracht, und die Möglichkeit eines psychogenen Ausfalles um so näher liegend, als bezüglich des rechten Auges „keine Per-

zeption des Lichtes", dabei aber normale (direkte und konsensuelle) Pupillenreaktion beider Augen angegeben ist. Auch der Befund im 2. Falle, in dem Pascheff eine Störung der assoziierten Bewegungen besonders nach oben infolge einer Hinterhauptsverletzung annimmt, ist nicht erschöpfend genug untersucht, um eindeutig für eine organische Schädigung der supranukleären Innervationsbahnen verwertbar zu sein.

Über Lähmung der gegensinnigen Augenbewegungen (Konvergenz, Divergenz) als Herdsymptom bei zerebralen Kriegsverletzungen liegen ebenfalls nur spärliche Mitteilungen vor, deren Wert noch insofern geschmälert wird, als in manchen Fällen die Möglichkeit, daß die betreffenden Ausfallserscheinungen funktionellen Ursprunges waren, nicht ausgeschlossen ist. Die von Uhthoff beschriebenen Hemianopsien bei Hinterhauptsverletzungen zeigten z. T. auch mehr oder weniger ausgesprochene Schwäche bzw. Parese der Konvergenz. Ich komme auf das Krankheitsbild der Konvergenz- und Divergenzlähmung bei Besprechung der infolge von Kriegsverletzungen entstandenen funktionellen Ausfallserscheinungen noch zurück.

Nystagmus ist als Teilerscheinung erschwerter Blickbewegungen öfters beobachtet worden, namentlich von Uhthoff in Gestalt nystagmischer Zuckungen in den seitlichen Endstellungen bei Hinterhauptschüssen. Bartels[3]) sah Nystagmus hauptsächlich bei Verletzungen in der Gegend der vorderen Parietalfurche. Noehte[16]) berichtet von Nystagmus in Fällen von Kopfverletzungen über dem Fuß der 2. Stirnwindung als Zeichen einer Verletzung der dort gelegenen Blickzentren. In dem einen Falle — Tangentialschuß des linken Scheitelbeines — war linksseitiger Nystagmus das einzige Symptom, woran sich nach 4 Wochen eine konjugierte Blickparese schloß. Viel häufiger ist Nystagmus als Teilerscheinung traumatischer Hysterie beobachtet worden, worüber a. a. O. berichtet wird.

3. Nichttraumatische Augenmuskellähmungen bei Kriegsteilnehmern.

Nichttraumatische Augenmuskellähmungen bei Kriegsteilnehmern bedürfen hier nur deswegen einer kurzen Betrachtung, weil die Frage, ob eine während des Krieges aufgetretene Lähmung als Kriegsbeschädigung aufzufassen und evtl. entschädigt werden muß, nicht immer leicht zu entscheiden ist. Von den meisten Kranken wird naturgemäß die Lähmung mit mehr oder minder großer Sicherheit auf einen bestimmten Anlaß — Überanstrengung, Erkältung, Trauma u. a. — zurückgeführt. Aufgabe des Arztes ist es, zu prüfen, ob eine Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit dafür vorliegt, daß der angegebene Anlaß unmittelbar oder mittelbar für die Lähmung verantwortlich gemacht werden kann. Zuerst muß aber darüber Sicherheit gewonnen werden, ob es sich nicht um eine angeborene oder doch ganz alte Motilitätsstörung handelt, die bei der Einstellung des Betreffenden ins Heer nicht entdeckt worden ist.

Ein Mann, der im Herbst 1918 im Felde eine Kampfgasvergiftung und danach Schmerzen in den Augen hatte, wurde uns zur Untersuchung überwiesen, weil bei ihm auch zeitweiliges Schielen bemerkt wurde. Die Untersuchung ergab einen typischen kongenitalen Ausfall des linken Abduzens. Die primäre Ablenkung ist minimal (1—2°), die sekundäre über 25°. Bei stärkstem Linkswendungsimpuls erreicht das linke Auge nur die Mittelstellung. Mit der leicht beschränkten Adduktion des linken Auges verbindet sich eine geringe, aber deutliche Retraktion des Bulbus und geringe Verengerung der Lidspalte. Vom Doppeltsehen, das bei der Untersuchung leicht hervorzurufen ist, merkt Patient für gewöhnlich nichts, weil ihm eine minimale Linksdrehung des Kopfes, die habituell ist, bequemes binokulares Sehen ermöglicht.

Die häufigste Ätiologie der nachweislich erst während des Kriegsdienstes aufgetretenen Lähmungen ist erworbene Syphilis. Die Infektion stammt in der Mehrzahl der Fälle aus der Zeit vor dem Kriege. Von 15 während des Krieges ohne Trauma

entstandenen Lähmungen meines Beobachtungsmaterials waren nicht weniger als 12 auf Lues zurückzuführen. Inwieweit die in diesen Fällen vielfach angegebenen, durch die besonderen Verhältnisse des Kriegslebens bedingten Schädlichkeiten — körperliche Überanstrengung, psychische Erregungen, Erkältungsschädlichkeiten u. a. — als „auslösende Momente" bei einer durch Lues geschaffenen Disposition zu zerebralen Erkrankungen angesehen werden dürfen, ist hier nicht näher zu erörtern. Wenn man zugibt, daß die Disposition zu metaluetischen Erkrankungen verschieden ist je nach den durch Beruf und Lebensweise gegebenen Schädlichkeiten, wofür zahlreiche Erfahrungen vorliegen, so wird man sich auch bezüglich der während des Krieges zum Ausbruch kommenden Augenmuskellähmungen bei Syphilitikern gegen die von den Betroffenen angegebenen Erkrankungsursache nicht ohne weiteres ablehnend verhalten dürfen, zumal wenn die nähere Prüfung ergibt, daß die Patienten in der Tat außergewöhnlichen Schädlichkeiten ausgesetzt, und bei der Einstellung ins Heer noch keinerlei Zeichen der zerebralen Erkrankung vorhanden waren.

Unter den 12 syphilitischen Augenmuskellähmungen unseres Materials waren 4 isolierte Lähmungen des Abduzens, ebenso viele mit Ophthalmoplegia interior, eine totale Okulomotoriuslähmung isoliert, je 1 Fall, in dem die Okulomotoriuslähmung mit Lähmung des 4., 5., 7., bzw. des 5., 6. und 7. Hirnnerven kombiniert war, eine isolierte Lähmung des Musc. rect. sup. Ein Kranker mit Abduzenslähmung, der sein Doppeltsehen auf eine 10 Tage vorher erlittene Granatsplitterverletzung an der Stirn zurückführte, hatte eine hochgradige beiderseitige Herabsetzung der Pupillenreaktion, der übrige neurologische Befund sprach für beginnende Taboparalyse.

Von den nichtsyphilitischen Lähmungen seien nur noch folgende Fälle kurz referiert, bei denen die Lähmung unter Umständen ebenfalls als mittelbare Folge von Kriegsbeschädigungen anzusehen ist.



Abb. 57.
Skleralabszeß in der Gegend der Insertion des Rect. inf. sin.

Der eine hatte wegen eitriger Nebenhöhlenentzündungen im Felde mehrere Operationen durchgemacht. Im Anschluß an die letzte Radikaloperation der rechten Stirnhöhle und Siebbeinzellen war Doppeltsehen aufgetreten, das die charakteristischen Merkmale der Lähmung des Musc. obl. sup. zeigte, offenbar infolge einer postoperativen Verlagerung der Trochlea. Die Lähmung ging nicht spontan zurück und erforderte operative Korrektion (Rücklagerung des Rect. inf. des anderen Auges).

Der 2. Fall bekam im Anschluß an eine Furunkulose, die er im Feldrekrutendepot in Belgien durchmachte, einen Skleralabszeß in der Gegend der Insertion des linken Rect. inf. (Abb. 57), der hierdurch völlig gelähmt wurde. Im weiteren Verlaufe zeigte sich auch ein Beweglichkeitsausfall im Bereiche des linken Rect. sup., offenbar der Ausdruck einer mechanischen Behinderung durch narbige Fixierung der unteren Bulbusfläche als Residuum der im Tenonschen Raume ausgebreiteten Entzündung. Wassermann negativ.

Viel schwieriger war die Beurteilung der Frage, ob die Motilitätsstörung im ursächlichen Zusammenhang mit dem Kriegsdienst stand, in folgendem Falle.

Bei dem 29jährigen Manne war angeblich infolge von Überanstrengung im September 1916 plötzlich eine rechtsseitige Augenmuskellähmung aufgetreten. Der Marburger Augenklinik wurde er im Dezember 1919 zur Begutachtung überwiesen. Es bestand das typische Bild einer Lähmung beider Heber des rechten Bulbus und Oberlides. Außerdem nur noch eine Hyperästhesie im Bereiche des ersten Trigeminusastes bei sonst normalem neurologischen und internem Befunde. Wassermann negativ. Das Wesen des zweifellos nukleären Prozesses blieb dunkel, zumal auch spezifische Kuren erfolglos geblieben waren. Das störende Doppeltsehen wurde durch Vorlagerung des rechten Rect. sup. beseitigt. Von militärärztlicher Seite wurde Kriegsdienstbeschädigung „durch Verschlimmerung" angenommen.

In dem von Noher[17]) mitgeteilten Material der Breslauer Augenklinik an Motilitätsstörungen bei Kriegsteilnehmern (80 Fälle) sind 30 Fälle nichttraumatischen Ursprunges; von diesen 19 durch Lues hervorgerufen, 2 durch Hirntumor, 1 mal wurde Rheumatismus als Ursache einer Abduzens-

lähmung angenommen. In einem anderen Falle mit gleicher Lähmung wurde diese auf 4 Monate zuvor überstandenen Typhus zurückgeführt. Das Bild der Divergenzlähmung — gleichseitige Doppelbilder, deren Abstand beim Blick nach beiden Seiten geringer wurde — fand sich in einem Falle von Lyssa. Nach der Impfung verschwand die Lähmung zugleich mit den übrigen Beschwerden. Eine Ophthalmoplegia int. fand sich in einem Falle von Botulismus.

4. Nichtparetische Stellungs- und Bewegungsanomalien (Strabismen).

Nichtparetische Stellungs- und Bewegungsanomalien (Strabismen) sind als Folgen von Kriegsschäden sehr häufig beobachtet worden. Sie lassen sich in 3 Gruppen teilen. In der ersten liegt dem Schielen die Aufhebung des binokularen Sehens infolge der nach einer Kriegsverletzung verbleibenden Erblindung oder hochgradigen Herabsetzung der Sehschärfe eines Auges zugrunde, in der zweiten ein Versagen des Fusionsmechanismus ohne Schädigung des Visus der Einzelaugen, in der dritten ein Konvergenzkrampf (Erhöhung des Konvergenztonus). Gemeinsam ist den beiden ersten Gruppen die „Anlage" zum Schielen (Anomalie der Ruhelage), die ohne die in den einzelnen Fällen verantwortlich zu machenden Kriegsereignisse wahrscheinlich latent geblieben wäre*). Während sie aber in der 1. Gruppe durch eine periphere Läsion, die zur einseitigen Erblindung oder Amblyopie führt, manifest wird, liegt in der 2. Gruppe eine zentrale, in die Hirnrinde zu lokalisierende Schädigung vor.

Bezüglich der 1. Gruppe kann ich mich kurz fassen, da sie in allen wesentlichen Einzelheiten die aus analogen Beobachtungen der Friedenszeit gewonnenen Erfahrungen bestätigt. Der einseitigen Amaurose oder Amblyopie lagen die verschiedenartigsten Folgen von Kriegsverletzungen zugrunde: Medientrübungen, Hintergrundsveränderungen, Optikusatrophie usw. (Verletzungen der Augenmuskeln oder ihrer Nerven sind hier natürlich ausgeschaltet). In keinem der 26 Fälle bestand konvergentes, nur in 2 Fällen reines Vertikalschielen, in allen übrigen (24) Strabismus divergens, teils rein, teils mit Vertikaldivergenz kombiniert. Die Refraktion war in allen Fällen — bis auf einen mit hochgradiger und einen mit mittlerer Myopie — entweder Emmetropie oder geringe Hyperopie. Das gänzliche Fehlen von Einwärtsschielen rührt daher, daß die Leute fast ausnahmslos über 20 Jahre alt waren und höhergradige Hyperopen fehlten. Die Größe des Schielwinkels variierte zwischen 6°—20°. In 10 unter 24 Fällen war die Lateral- mit einer Vertikaldivergenz kombiniert, deren Größe und Art auch im Einzelfalle dieselben Schwankungen und die Beeinflußbarkeit zeigte, wie ich[6]) sie als charakteristisch für den dissoziierten Typus der Vertikalablenkungen beschrieben und auch unter den durch einseitige Augenerkrankung oder -verletzung des binokularen Sehens beraubten Patienten in fast gleichem Häufigkeitsverhältnis gefunden habe.

Ohne an dieser Stelle näher darauf einzugehen, sei nur erwähnt, daß reichlich 40% der im Anschluß an einseitige Erblindung oder Schwachsichtigkeit entstandenen Strabismen neben der gewöhnlichen konkomitierenden Divergenz- oder Konvergenzablenkung eine nicht-konkomitierende Schielwinkelkomponente aufweisen, die teils spontanen, teils durch entsprechende Versuchsanordnung zu beeinflussenden isollerten Vertikalbewegungen des Schielauges entspringen. Die in diesem eigentümlichen Phänomen zum Ausdruck gelangenden einseitigen Erregungszustände der Vertikalmotoren stellen zweifellos eine angeborene Anomalie dar, die aber mit der „Anlage" zum Schielen, d. h. also der durch anatomischen oder nervösen Einfluß bedingten konkomitierenden Ablenkung nichts zu tun hat, da sie nur bei einer — wenn auch relativ großen — Minorität der Schielenden zu

*) Die Möglichkeit, daß das Schielen schon vor dem Kriege bzw. vor der Verwundung bestand, kommt für die Fälle der 1. Gruppe kaum in Betracht, da bei diesen gegenüber der schweren Schädigung des Sehvermögens der durch die Schielstellung bedingte kosmetische Defekt auch bezüglich der Rente ganz zurücktritt und von den meisten Patienten auch kaum beachtet, bzw. als selbstverständliche Folge der Augenverletzung angesehen wird. Wie bei der 2. Gruppe das durch Kriegsschäden erzeugte von einem alten Schielen abzugrenzen ist, wird später erörtert.

finden ist. Von praktischer Bedeutung ist diese Vertikalablenkung nur, wenn sie einen beträchtlichen Grad erreicht, so daß ihre Beseitigung im kosmetischen Interesse gewünscht wird. Die genaue Feststellung des dissoziierten Charakters der Vertikalablenkung, erkennbar daran, daß das Schielauge bald nach oben, bald nach unten, bald nur in horizontaler Lage abgelenkt ist, schließt ihre operative Korrektion aus, da nur Anomalien der Ruhelage, wie sie bei der Mehrzahl der Fälle mit konkomitierendem Schielen vorliegen, operativ, d. h. durch Änderung der mechanischen Bedingungen für die Muskelwirkung zu beeinflussen sind, nicht aber Stellungsanomalien, die durch ganz unbeständige nervöse Erregungen der Heber und Senker des Schielauges unterhalten werden.

Zur 2. Gruppe der nichtparetischen Stellungsanomalien gehören diejenigen, die ohne Beschädigung der Augen und ohne Verminderung des Sehvermögens, mitunter sogar ohne irgendwelche Verwundung entstanden sind und sich im Auftreten störender Diplopie bemerkbar machen. Einige Beispiele mögen als Grundlage der weiteren Erörterung dienen.

1. Ein Arzt, der als Offizier eine Batterie der schweren Artillerie führte, merkte nach einer überaus erschöpfenden und aufregenden Kriegsperiode, in der er auch unter ungenügender Ernährung zu leiden hatte, daß er im Scherenfernrohr nicht mehr binokular sehen und demzufolge das Feuer seiner Batterie nicht mehr leiten konnte. Dann trat zunächst zeitweilig, allmählich immer häufiger Doppeltsehen auf, dessentwegen er mir zur Untersuchung zugeschickt wurde. Ich fand als Ursache des Doppeltsehens eine periodisch manifeste Divergenz von nur 4° bei einer mäßigen Anisometropie mit voller Sehschärfe auf dem emmetropischen und 0,4 auf dem ametropischen Auge. Mittels Prismen war vollkommenes Binokularsehen zu erzielen, aber die am Doppelprismenapparate geprüfte Fusionsbreite war sehr herabgesetzt.

2. Ein junger Offizier, der von einer dicht über seinem Kopfe explodierenden Handgranate zu Boden geschleudert, aber unverletzt geblieben war, bemerkte tags darauf Doppeltsehen. Dieses bestand noch 9 Monate später, als ich ihn untersuchte. Er hatte eine Divergenz von 8–9°, die er spontan nur vorübergehend zu überwinden vermochte, weil die Konvergenzbreite hochgradig vermindert war. Im Stereoskop verschmolz er die Halbbilder bei 110 mm Abstand voneinander mühelos und vermochte sie dann auch bei allmählicher Annäherung bis zu 80 mm Seitenabstand verschmolzen zu halten.

3. Bei einem 22jährigen Jäger, der früher nie doppelt gesehen hatte, trat, nachdem er 10 Monate im Felde gestanden hatte, ohne daß er einen bestimmten Anlaß dafür anzugeben weiß, Doppeltsehen auf. Die Untersuchung hier ergab bei normaler Sehschärfe und Emmetropie eine manifeste Divergenz von 5° ohne irgendwelche paretischen Merkmale. Die Fusionsbreite war hochgradig herabgesetzt; durch abduzierende Prismen war binokulares Einfachsehen zu erzielen.

Plötzlich auftretende Diplopie läßt — namentlich bei Erwachsenen — in erster Linie an eine paretische Augenmuskelstörung denken. Diese war in den referierten Fällen mit Sicherheit auszuschließen: nicht nur fehlte jede Einschränkung des Blickfeldes, sondern Lagebeziehung und Abstand der Doppelbilder voneinander zeigten auch die für nichtparetische konkomitierende Stellungsanomalien charakteristische Beständigkeit. Das Hauptmerkmal der vorliegenden Störung ist die mehr oder minder vollständige Unfähigkeit zur Ausführung der gegensinnigen — bei voller Intaktheit der gleichsinnigen — Augenbewegungen. Diese Unfähigkeit, der ein Versagen des Fusionsmechanismus zugrunde liegt, hat das Auftreten manifesten Schielens und entsprechender Diplopie schon bei ganz geringgradigen Stellungsanomalien zur Folge, die sonst zeitlebens latent bleiben und auch den betreffenden Individuen durch keinerlei subjektive Beschwerden fühlbar zu werden brauchen. Veranlassung zu mehr oder minder plötzlichem Versagen des Fusionsmechanismus können die verschiedenartigsten Ursachen gehen, die zu einer physischen oder psychischen Erschöpfung führen: langwierige und schwere Allgemeinerkrankungen, Überarbeitung, Entbehrungen, Aufregungen, Sorgen, aber auch Schreck u. dgl. Auch viele Gesunde bemerken gelegentlich, wenn sie ermüdet sind, das Auftreten von Doppelbildern als Ausdruck einer manifest werdenden Heterophorie; gewöhnlich genügt dann aber das bloße Beachten der Doppelbilder, das Erwachen der Aufmerksamkeit, um die Doppelbilder aufeinander zueilen und verschmelzen zu sehen. Der nervöse Mechanismus des Fusionsapparates ist zwar dem Willen nicht unmittelbar unterstellt; daß er jedoch eine Funktion der

Hirnrinde ist, steht unzweifelhaft fest. Denn erst bei Hinzutreten der Aufmerksamkeit können die als Doppelbilder in Erscheinung tretenden disparaten Netzhauterregungen motorisch wirksam werden, d. h. auf Grund des Fusionszwanges diejenige gegensinnige Innervation entstehen lassen, die die disparaten Netzhautbilder auf korrespondierende Stellen und damit zur Fusion bringt.

Die bei der Mehrzahl der Menschen bestehenden Heterophorien, die der Fusionszwang latent hält, werden unter normalen Verhältnissen, wie schon erwähnt, nur selten und vorübergehend manifest. Häufigeres Auftreten von Doppelbildern und die von A. v. Graefe als muskuläre Asthenopie bezeichneten Beschwerden sind in der Regel nicht veranlaßt durch besonders hohe Grade der Heterophorie, sondern durch Störungen des Allgemeinbefindens, worunter der Energievorrat, die nervöse Spannkraft der Individuen, leidet. Vorübergehende derartige Störungen sind nicht selten. Charakteristisch ist ihr Zurücktreten bei Besserung — z. B. schon nach gutem Nachtschlaf — und ihre Zunahme bei Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Von derartigen Fällen unterscheiden sich die hier referierten und die in die gleiche Kategorie gehörigen Beobachtungen aus der Friedenszeit in wesentlichen Punkten. Einmal durch das mehr oder minder plötzliche Versagen des Fusionsmechanismus, sodann durch die Gleichmäßigkeit, mit der die Beschwerden und ein bestimmter Grad der Ablenkung lange Zeit hindurch fortbestehen, endlich durch den Widerstand, den der Fusionsapparat therapeutischen Bemühungen entgegensetzt. Das ätiologische Hauptmoment sind Erschöpfungsschädlichkeiten teils physischer, teils psychischer Art, wie sie ja während des Krieges in außergewöhnlicher Häufigkeit und Intensität wirksam waren. Eine „neuropathische Veranlagung" braucht durchaus nicht vorzuliegen. Von den psychogenen (hysterischen) Störungen, wie sie in großer Zahl und Mannigfaltigkeit während des Krieges zur Beobachtung kamen, unterscheidet sich die hier in Rede stehende Störung nicht nur durch die Eindeutigkeit des objektiven Befundes, durch seine Beständigkeit während längerer Beobachtung und bei Wechsel der Untersuchungsmethoden, sondern auch durch die prompte Wirkung der die Disparation der Netzhautbilder korrigierenden optischen Hilfsmittel bei Erfolglosigkeit der suggestiven und aller sonstigen gegen das eigentliche Übel, die Störung des Fusionsmechanismus, gerichteten Behandlung. So war im 1. und 3. Falle zur Wiederherstellung der Dienstfähigkeit die Prismenbrille ausreichend, weil sie die Diplopie, das subjektive Merkmal der durch die Fusionsschwäche manifest gewordenen Schielstellung, beseitigte. Im 2. Falle war die Ablenkung zu groß, um sich durch Prismen korrigieren zu lassen. Da bei ihm auch — wie in den meisten dieser Fälle — Fusionsübungen unwirksam blieben, kam nur die operative Korrektur der Divergenz (Vorlagerung der Mediales) in Betracht.

In einem 4. Falle war wegen eines Strab. conv. im Alter von 6 Jahren eine übermäßige Rücklagerung des Rect. med. ausgeführt worden. Anscheinend war das Schielen beseitigt, und der durchaus glaubwürdige Patient, ein Pionieroffizier, bemerkte erst 20 Jahre später, und zwar nach seiner Verwundung (Schädelkontusion durch Streifschuß) im Oktober 1914, das Auftreten einer rasch wachsenden Divergenz. Er blieb trotzdem im Felde und kam erst 3 Jahre später gelegentlich eines Urlaubes in die Klinik, um das entstellende Schielen beseitigen zu lassen. Ich fand eine Divergenz von 30° mit nahezu völligem Ausfall der Adduktion des rechten Auges. Bei der Operation war trotz ausgiebiger Freilegung der Sklera und genauester Abtastung bis hinter den Äquator der früher tenotomierte Medialis nicht auffindbar, so daß ich mich auf eine kräftige Vorlagerung der Faszie beschränken mußte. Nach 6tägigem binokularen Verband stand das rechte Auge noch 14° nach außen und 8° nach oben abgelenkt. Aber schon 10 Tage später war nur mehr ein latenter Divergenzrest von 5° nachweisbar. Patient sah mühelos binokular einfach und hatte im Stereoskop exakte Tiefenwahrnehmung. Bei der letzten Untersuchung, 4 Wochen nach der Operation, wurde auch bei länger dauernder Aufhebung des Binokularsehens nur eine Divergenz von 1—2° manifest. Patient kehrte wieder ins Feld zurück, wo er einige Monate später fiel.

Der Fall ist in mehr als einer Hinsicht bemerkenswert. Hier interessiert uns vor allem der gewaltige Einfluß des normalen Fusionszwanges und sein Versagen: die als Folge der hochgradigen Schwächung des Medialis entstandene Divergenz von 30° bleibt jahrzehntelang latent und wird erst

manifest, als der Fusionsapparat durch die Verwundung in Mitleidenschaft gezogen wird. An der Zuverlässigkeit der Angabe, daß er vor der Verwundung nicht geschielt hat, kann um so weniger gezweifelt werden, als wir ja nach der letzten Operation den beträchtlichen Schielwinkelrest binnen wenigen Wochen unter dem Einfluß der wieder erstarkten Fusion bis zu dem Grade latent werden sahen, daß die gewöhnlichen Untersuchungsmethoden nur noch ein Minimum der Ablenkung manifest werden ließen. Die Schädigung des Fusionsapparates ist in diesem Falle nicht so schwer gewesen, wie im 2. der oben referierten Fälle, bei dem die Divergenz nur 9° betrug und nach 4 Jahren noch manifest war. Trotzdem wäre natürlich im 4. Falle der Fusionsapparat auch nach seiner Erholung der Divergenz von 30° nicht spontan Herr geworden, weil bei einer so hochgradigen Anspannung der Konvergenz die ihr assoziierte Akkommodation in der Regel nicht unbeteiligt bleibt*).

Wie unterscheidet sich die in den soeben besprochenen Fällen vorliegende Störung, die auf ein Versagen des Fusionsapparates zurückgeführt wird, vom Krankheitsbilde der Konvergenzlähmung? In der Literatur der psychogenen Augenbewegungsstörungen bei Kriegsteilnehmern spielt die Konvergenzlähmung eine relativ große Rolle, während sie im Gefolge von organischen Hirnläsionen anscheinend selten bebachtet worden ist (s. S. 349, 352). Ich habe schon a. a. O.[7] die Voraussetzungen, unter welchen die Diagnose der echten (organischen) Konvergenzlähmung mit einiger Sicherheit gestellt werden kann, eingehend angeführt und will hier nur bemerken, daß eine Konvergenzschwäche, die sog. Insuffizienz der Konvergenz, als funktionelle Störung sehr häufig bei schwächlichen, nervösen, aber auch bei sonst ganz gesunden Individuen vorkommt. Die bei Hysterie so häufig erwähnte Konvergenzlähmung bzw. -schwäche ist, wie schon Bartels[2]) ganz mit Recht betont, lediglich als Zeichen mangelnder oder unzulänglicher Willensimpulse aufzufassen, wie sie bei Neurasthenischen die für diese charakteristische abnorme Ermüdbarkeit zum Ausdruck bringt. Zum Unterschied von der „organischen" Konvergenzlähmung kann bei den „funktionellen" Störungen vorübergehend eine erhebliche, wenn nicht normale Konvergenzleistung gefunden werden, sei es durch entsprechende Anfeuerung (Bartels) oder mit Hilfe gewisser Methoden (Doppelprisma, Haploskop), bei deren Anwendung die Patienten sich der von ihnen auszuführenden Innervation gar nicht bewußt werden.

Diese Methoden lassen auch erkennen, ob die Unfähigkeit zum Aufbringen einer Konvergenzinnervation auf mangelndem Willensimpuls beruht — die häufigste Ursache der Insuffizienz der Konvergenz**) — oder auf einer Störung im Fusionsmechanismus, deren Wesen darin besteht, daß disparate Netzhauterregungen ihren normalen Einfluß auf den motorischen Apparat des Doppelauges, speziell auf die Zentren für die gegensinnigen Augenbewegungen eingebüßt haben.

Im Gegensatz zu den übrigen gegensinnigen Augenbewegungen (Divergenz, gegensinnige Vertikalbewegungen und Rollungen) untersteht die Konvergenzbewegung normalerweise nicht nur dem Einfluß (gekreuzt-) disparater Netzhauterregungen, sondern auch bis zu einem gewissen Grade dem Willen. Daher vermögen ein- oder doppelseitig Erblindete, bei denen der Fusionsmechanismus gar nicht in Aktion treten kann, gelegentlich kräftig zu konvergieren, allerdings nur vorübergehend, da zur Einhaltung bestimmter Konvergenzgrade die Mitwirkung der bilateralen Netzhauterregung nötig ist.

---

*) Vor der Verwundung war dies allerdings der Fall: die aus der postoperativen Schwächung des Rect. medialis resultierende Divergenz von 30° war latent und das Sehvermögen nicht gestört, Beweis, daß die hochgradige Konvergenzanspannung unabhängig von der Akkommodation bestand. Diese weitgehende „Lösung" der assoziierten Innervationen war aber ganz allmählich zustande gekommen, da die Divergenz nach der exzessiven Medialisrücklagerung erst im Laufe der Jahre den zuletzt festgestellten hohen Grad erreichte. Aus haploskopischen Versuchen weiß man ja, daß die plötzliche Aufbringung einer erheblichen Konvergenz ohne gleichzeitige Anspannung der Akkommodation nicht möglich ist, während noch weit höhere Konvergenzleistungen bei unveränderter Akkommodation gelingen, wenn die Lösung der beiden Innervationen voneinander allmählich herbeigeführt wird.

**) Die Insuffizienz der Konvergenz bei unkorrigierten Myopien bleibt hier außer Betracht.

Wenn eine Fusionsschwäche an dem Manifestwerden einer Exophorie schuld ist, wird man übrigens bei Prüfung der Fusionsbreite in der Regel nicht bloß den Verlust oder die Einschränkung der Konvergenzbreite, sondern auch aller anderen gegensinnigen Augenbewegungen konstatieren können.

Auch die oben referierten Fälle von Versagen des Fusionsapparates konnten zwar willkürlich eine Konvergenzbewegung ausführen, wenn sie beispielsweise zur Fixation ihres eigenen, nahe vor das Auge gehaltenen Fingers aufgefordert wurden. Aber sie waren unfähig zur Beibehaltung eines gewissen Konvergenzgrades, wozu die Mitwirkung des Fusionsapparates gehört, sowie zur Überwindung adduzierender Prismen. Bei der überwiegenden Häufigkeit der Exophorie unter den Heterophien führt natürlich Verlust des Fusionsvermögens am häufigsten zu manifestem Strabismus divergens. Vereinzelt kamen aber auch Fälle zur Beobachtung, in denen ähnliche Ursachen ganz geringgradige Vertikalablenkungen in Gestalt von sehr störenden, dicht übereinanderstehenden Doppelbildern manifest werden ließen.

1. Ein 21jähriger Jäger hatte infolge eines Hinterkopfschusses eine fast vollständig bilaterale Hemianopsie. Erhalten war nur ein im rechten oberen Quadranten gelegener zentraler Gesichtsfeldrest von kaum 5° nach oben und nach rechts. Visus beiderseits = 0,3. Außerdem bestand störende Diplopie entsprechend einer Konvergenz und Höhenablenkung von je 1° ohne Zunahme des Abstandes bei Wechsel der Blickrichtung. Verschmelzung der Doppelbilder war nur mittels Prismen möglich: also völliger Ausfall des Fusionsapparates.

2. Ein 24jähriger Offizier erlitt eine schwere Hirnverletzung durch einen Granatsplitter, der etwas rechts von der Mitte der Stirn nahe der Haargrenze eindrang und in der Gegend der rechten Sehsphäre steckenblieb. Außer einer Hemiplegia sin. und beträchtlicher konzentrischer Gesichtsfeldeinschränkung bestand störende Diplopie entsprechend einer Ablenkung des rechten Auges nach oben (2°) und nach außen (1°). Die Vertikaldivergenz erreichte ihr Maximum (3°) beim Blick nach rechts oben, nahm sonst nach allen Richtungen ab. Mit der Besserung des gesamten Zustandes verschwand im Laufe der einjährigen Beobachtung auch das Doppeltsehen. Ob die dem letzteren zugrunde liegende Schielstellung auf eine manifest gewordene Heterophorie oder eine leichte Parese zurückzuführen ist, kommt für unsere Zwecke nicht in Betracht. Daß eine so minimale Schielstellung, ganz gleich welchen Ursprunges, überhaupt manifest werden kann, ist natürlich nur denkbar bei Fehlen des Fusionszwanges.

Für die Entstehung nichtparetischer Stellungsanomalien durch Kriegsschäden gibt es noch eine dritte Möglichkeit: den Spasmus einer zur Ausführung einer gegensinnigen Augenbewegung assoziierten Muskelgruppe. In Betracht kommt praktisch eigentlich nur der Spasmus der Konvergenz. Dieser ist bei Kriegsteilnehmern als einziges oder neben anderen bestehendes Symptom der Hysterie relativ häufig beobachtet worden und wird bei den psychogenen Augenstörungen gesondert erörtert werden. Es gibt aber Fälle von plötzlich entstandener Konvergenz mit störendem Doppeltsehen ohne die charakteristischen Merkmale des hysterischen Ursprunges, also ohne Kombination mit Akkommodations- und Pupillenspasmen, sowie ohne die weitgehende Unbeständigkeit und suggestive Beeinflußbarkeit der Symptome. Derartige Fälle können ein Verhalten zeigen, das in allen wesentlichen Einzelheiten dem als Divergenzlähmung beschriebenen Krankheitsbilde entspricht: gleichseitige Doppelbilder auf Grund einer meist nicht sehr hochgradigen konvergenten Schielstellung, die beim Blick nach beiden Seiten etwas abnimmt, bei Annäherung des Fixationsobjektes verschwindet, so daß in einer gewissen Distanz binokular fixiert wird, während bei noch stärkerer Annäherung gekreuzte Doppelbilder als Ausdruck einer (relativen) Divergenz auftreten.

Ob es überhaupt „Divergenzlähmungen" gibt, muß ich auf Grund theoretischer Überlegungen und klinischer Erfahrungen bezweifeln, wie ich a. a. O.[7] ausführlich erörtert habe. Es kann sich meines Erachtens in derartigen Fällen nur um die Frage handeln, ob die vorliegende Störung nach ihrer Genese als eine paretische anzusehen ist oder nicht. Ersterenfalls — wenn Anhaltspunkte für eine organische Läsion vorliegen — kann das Bild der Divergenzlähmung aus ein- oder doppelseitiger Abduzens-

parese entstanden sein, anderenfalls aus dem Verlust des Fusionszwanges, wodurch eine Esophorie manifest wird, oder aus einem „funktionellen" Spasmus der Konvergenz. Die Entscheidung ist nicht immer leicht, mitunter überhaupt nicht sicher zu fällen.

Ein 23jähriger Infanterist wurde der Klinik im April 1917 wegen Diplopie überwiesen. Er gab an, mit dem linken Auge immer etwas schlechter gesehen zu haben, als mit dem rechten. Das Doppeltsehen war zuerst im Karpathenfeldzug (Februar 1915) im Anschluß an eine Schneeblindheit aufgetreten, nach längerer Behandlung (angeblich mit Atropin) wieder verschwunden. Im August 1915 wurde er am Kinn verwundet, nach der Heilung kam er im September 1915 zum 3. Male ins Feld. Im Februar 1916 trat von neuem Diplopie auf, die bestehen blieb. Die Untersuchung im April 1917 ergab vor der Atropinisierung eine geringe Hyperopie bzw. As. hyp. und einen Strab. conv. mit typischer Diplopie (16°) ohne paretische Merkmale. Nach mehrtägiger Atropinisierung fand sich rechts eine Hyperopie von 5 D. (Vis. mit Korr. = 1), links As. hyp. (Vis. mit + 1,5 cyl. + 1,75 ↑ = 0,3). Die Konvergenz schwankte beim Blick in die Ferne unter der korrigierenden Brille zwischen 6° und 12°, bei Seitenwendungen keine oder nur geringe Zu-, mitunter Abnahme der Doppelbilderdistanz. Im Stereoskop binokulare Verschmelzung mit exakter Tiefenwahrnehmung. Fusionsbreite = 0.

Als nach mehrwöchigem Tragen der Brille und stereoskopischen Übungen die Konvergenz unverändert blieb, d. h. immer die nämlichen Schwankungen zeigte, wurde eine ganz geringe Rücklagerung des linken Medialis vorgenommen. Der Erfolg war nach dem objektiven Befunde vollkommen. Bei der Entlassung (14 Tage nach der Operation) war keine Einstellbewegung bei abwechselndem Verdecken der Augen zu sehen, Beweglichkeit nach allen Richtungen normal, auch beim Nahesehen nur eine ganz geringe Insuffizienz der Konvergenz. Im Stereoskop hatte Patient zeitweilig binokulare Sammelbilder, aber namentlich bei den letzten Prüfungen keine sichere Tiefenwahrnehmung. Der Abstand der gleichseitigen Doppelbilder mit minimaler Höhendistanz, die ihn angeblich noch immer störten, betrug 1—2°. Sie waren durch Prismen nicht zur Verschmelzung zu bringen, sondern zeigten bei dahin zielenden Versuchen ein Verhalten ähnlich dem, wie man es beim „horror fusionis" („Widerwillen gegen Einfachsehen") kennt.

Bei der Entstehung des Strab. conv. in diesem Falle waren zweifellos mehrere Faktoren im Spiele. Das bessere (führende) Auge hatte eine Hyperopie von 5 D., deren Überwindung ohne Eintreten einer entsprechenden Konvergenz nur mit Hilfe eines sehr leistungsfähigen Fusionsmechanismus möglich war. Das wiederholte Versagen des letzteren ist zweifellos eine wesentliche, aber nicht die einzige Ursache des permanenten Strabismus gewesen, was aus dem Fortbestehen des letzteren nach mehrtägiger Atropinisierung und vollem Ausgleich der Hypermetropie hervorging, wonach nur die Größe des Schielwinkels etwas abnahm. Es muß also eine Anomalie der Ruhelage (Esophorie) vorgelegen haben. Zur Erklärung der erheblichen Schwankungen des Schielwinkels (zwischen 6—12°) unter gleichen Untersuchungsbedingungen bedürfen wir jedoch noch eines dritten Faktors, den wir wohl nur in Schwankungen des Konvergenztonus suchen dürfen. Derartige Tonusschwankungen sind ja sehr häufig die Ursache für eine Unbeständigkeit des Schielwinkels beim Strab. conv. Vom eigentlichen Konvergenzkrampf, wie er namentlich bei Hysterie vorkommt, unterscheiden sich die Fälle mit Schwankungen des Konvergenztonus durch die relativ geringe Breite der Schwankung, die ja auch in dem oben referierten Falle nur wenige Grade ausmachte, und durch das Ausbleiben eines entsprechenden Spasmus der Akkommodation, deren Beteiligung ein Hauptmerkmal des hysterischen Konvergenzkrampfes ist. Der Aufklärung bedarf nur noch das eigentümliche Verhalten unseres Falles nach der operativen Korrektur der Stellungsanomalie. Auch bei völligem Fehlen des Fusionszwanges hätte mit Hilfe von Prismen binokulares Einfachsehen erzielt werden müssen, zumal nennenswerte Schwankungen des Konvergenztonus nicht mehr objektiv nachweisbar waren. Und den charakteristischen „horror fusionis" findet man sonst nur bei gewissen Formen von alternierendem, aus früher Kindheit stammendem Schielen als Zeichen eines angeborenen Defektes in der anatomischen Grundlage der sensorischen Netzhautkorrespondenz. Da in unserem Falle vor der Operation eine prompte Verschmelzung der Doppelbilder mit Hilfe von Prismen oder des Stereoskops möglich war, so kann das Versagen dieser Hilfsmittel nach der durch-

aus gelungenen Operation schwerlich auf einen organischen Defekt zurückgeführt werden. Eine mala voluntas dürfte jedenfalls die nächstliegende Erklärung geben, wenn man nicht das Doppeltsehen als einziges Symptom einer „traumatischen Hysterie" ansehen will.

Auch im folgenden Falle ist ein nichthysterischer Spasmus der Konvergenz nach einem Kriegstrauma an einem Strab. conv. heteiligt.

Ein 19jähriger Infanterist wurde im Februar 1917 durch Granatsplitter an beiden Beinen verwundet und stürzte dabei ca. 6 m tief in einen Unterstand. Während seiner Lazarettbehandlung trat starkes Schielen des linken Auges auf. Auf Befragen gibt er an, seit seinem 7. Lebensjahre geschielt zu haben, doch soll ohne jede Behandlung das Schielen im Laufe der Zeit geringer geworden und in den letzten Jahren kaum noch merklich gewesen sein. Es besteht zunächst ein Strab. conv. o. s. von 30—35° mit typischer Diplopie. Nach Atropinisierung findet sich rechts eine Hyperopie von 2,5 D., links von 4 D. mit geringem As. Mit voller Korrektion ist der Visus rechts = 1,2, links 0,1, der Schielwinkel auf 16° reduziert und während längeren Tragens der Brille konstant. Durch Rücklagerung des linken Medialis wird Parallelstellung für die Ferne erzielt, im Stereoskop kann er einfache Sammelbilder verschmelzen. Tiefenwahrnehmung fehlt.

Ob der Mann vor seiner Verwundung geschielt hat oder nicht, kann dahingestellt bleiben. Die Tatsache steht aber fest, daß nach der Verwundung ein sehr auffälliges Schielen eintrat, dessentwegen uns der Patient, der wegen der Folgen seiner Verwundung anderwärts in Lazarettbehandlung stand, zugewiesen wurde. Der Anteil, den die Hyperopie am Schielwinkel hatte, kommt in dessen Verringerung nach Vorsetzen der korrigierenden Brille deutlich zum Ausdruck. Was übrigblieb, muß teilweise oder gänzlich auf einem Konvergenzspasmus beruht haben, der im Anschluß an das Trauma eintrat. Als „hysterisch" kann er deswegen nicht angesehen werden, weil der Mann nicht nur keine sonstigen Zeichen von Hysterie bot, sondern weil auch der den hysterischen Konvergenzkrampf stets begleitende Akkommodations- und Pupillenspasmus fehlte. Die Annahme eines „funktionellen" Konvergenzspasmus erscheint mir näherliegend, als die einer Divergenzlähmung, da sonstige Zeichen einer zerebralen Läsion nicht vorlagen, und in Fällen, wie den beiden letzten die Hyperopie und die zu ihrem Ausgleich erforderliche exzessive Anspannung der Akkommodation auch eine erhöhte Inanspruchnahme der Konvergenzinnervation bedingt, und daraus wahrscheinlich eine erhöhte „Reizbarkeit" des Konvergenzzentrums resultiert, worauf an dieser Stelle nicht näher einzugehen ist.

Literatur.

[1]) Axenfeld und Schorenberg, Angeborene Retraktionsbewegungen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1901 Bd. 3 S. 851.

[2]) Bartels, Bemerkungen und Erfahrungen über die Rolle der sog. Neurosen usw. Zeitschr. f. Augenh. 1907 Bd. 18.

[3]) — Bericht über die 40. Vers. d. ophthalm. Ges., Heidelberg. 1916 S. 102 (Diskussionsbem.).

[4]) Bergl, Doppelseitige reflektorische Pupillenstarre nach Schädeltrauma. D. Med. W. 1915 S. 1160.

[5]) Bielschowsky, A., Die Motilitätsstörungen der Augen. Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde. Lief. 192. 1910 S. 198.

[6]) — Über die relative Ruhelage der Augen. Ber. über die 39. Vers. d. ophthalm. Ges., Heidelberg 1916.

[7]) — Die Bedeutung der Bewegungsstörungen der Augen für die Lokalisation zerebraler Krankheitsherde. Ergebn. d. Chir. u. Orth. 1916 Bd. 9.

[8]) Über doppelseitige Trochlearislähmung und ihre Behandlung. Ber. über die 41. Vers. d. ophthalm. Ges. Heidelberg 1918.

[9]) Birch-Hirschfeld, Erkrankungen der Orbita. Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde Bd. 9 Kap. 1 S. 149.

[10]) Bröckner, Kriegsschädigungen des Auges. Jahreskurse f. ärztl. Fortbldg., Nov. 1915.

[11]) Cords, Seltene Nervenschädigungen durch Schußverletzung. Zeitschr. f. Augenh. 1918 Bd. 39 S. 225.

[12]) Dibbelt, Über Retraktionsbewegungen des Auges. Inaug.-Diss., Greifswald 1905.

[13]) Gilbert, Über Kriegsverletzungen des Sehorgans usw. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 80 S. 49.

[14]) Lauber, Fall von Narbenfixation der Augen usw. Zeitschr. f. Augenh. 1907 Bd. 18.

[15]) — Angeborene Retraktionsbewegungen. Demonstr. Wiener ophthalm. Ges., Mai 1914.

[16]) Noehte, Über Nystagmus bei Verletzungen des Fußes der zweiten Stirnwindung. D. Med. W. 1915 S. 1217.
[17]) Noher, Über Motilitätsstörungen des Auges bei Kriegsteilnehmern. Inaug.-Diss., Breslau 1917.
[18]) Pascheff, Seltene nervöse Augenstörungen nach verschiedenen Kriegsverletzungen. Ber. über die 41. Vers. d. ophthalm. Ges., Heidelberg 1918.
[19]) Pincus, Klinische Beobachtungen an Hinterhauptschüssen. Ber. über die 40. Vers. d. ophthalm. Ges., Heidelberg 1916.
[20]) Reitsch und Röper, Schußverletzungen des unteren Halsmarkes. Einseitige willkürliche Pupillenerweiterung. Neurol. Zbl. 1918 S. 98 (Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 60 S. 710).
[21]) Roemheld, Tabes dors. oder Menigitis traum. nach Kopfschuß (Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 57 S. 619).
[22]) Szily, v., Atlas der Kriegsaugenheilkunde 1918 S. 455. Enke, Stuttgart.
[23]) Uthoff, Über die Verletzungen der zentralen Sehbahnen usw. Ber. über die 40. Vers. d. ophthalm. Ges., Heidelberg 1916.
[24]) Wagenmann, Verletzungen des Auges. Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde Bd. 9 Abt. 5.

IV. Fremdkörperverwundungen des Auges.

Von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Ernst Hertel in Leipzig.

Im Kriege Chefarzt eines Lazaretts und fachärztlicher Beirat in der Festung Straßburg i. E.

Mit 33 Abbildungen im Text und 2 farbigen Tafeln.

Fremdkörperverwundungen des Auges, also Fälle, in denen der verletzende Fremdkörper im Gewebe haftenblieb, sei es in den Hüllen des Bulbus oder im Innern desselben oder aber nach Durchbohrung des Bulbus hinter ihm in der Orbita, kamen im Kriege außerordentlich häufig zur Beobachtung, ja, man kann wohl sagen, daß sie den größten Teil aller Kriegsverletzungen des Auges ausgemacht haben.

Sie wurden hauptsächlich durch Geschosse mit Explosionswirkung, also durch die verschiedenen Arten von Granaten, Minen, Bomben, seltener durch Infanteriegeschosse, hervorgerufen. Und zwar drangen dabei nicht nur Teile explodierender Geschosse oder Sprengkörper in die Augengewebe ein, sondern sehr häufig auch Partikel aus der durch die Geschosse zerschmetterten Aufschlagstelle. Daraus ergibt sich eine große Mannigfaltigkeit der Krankheitsbilder, besonders aber auch der Therapie und Prognose der Fälle.

Dazu kommt noch die nicht geringe Zahl von Fremdkörperverletzungen, die nicht durch eigentliche Kriegshandlungen bedingt waren, sondern in der Ausübung eines Handwerkes oder als reine Zufallsverletzungen erlitten waren, in ihrem Charakter daher den Friedensverletzungen glichen. Diese Fälle sollen aber im folgenden nicht mit berücksichtigt werden, es soll vielmehr nur auf die wirklichen Kriegsverletzungen eingegangen werden. Aus dem großen Material eigener Beobachtung und dem anderer Autoren sollen in gedrängter Kürze die wichtigsten Befunde herausgeschält werden, einmal um Gleiches und Ungleiches in den Kriegs- und Friedensverletzungen genauer festzulegen, dann aber auch, um zu zeigen, inwieweit die Kriegserfahrungen von Dauerwert auch für Friedensverletzungen sein können.

1. Die verletzenden Fremdkörper.

Bei weitem am häufigsten waren die Augenfremdkörper **Granatsplitter**, also eisenhaltige Metallsplitter. Es glichen darin die Kriegsverletzungen durchaus den Friedensverletzungen, bei denen ja auch die größte Mehrzahl aus Eisensplittern besteht. In meinem hauptsächlich von der Westfront stammenden Material, das ich

an der Front selbst und aus den Straßburger Lazaretten zusammenstellen konnte, waren etwa 60% aller mit Sicherheit festgestellten Fremdkörper, sei es, daß diese extrahiert oder bei der Sektion der Augen gefunden wurden, eisenhaltige Splitter. WEIGELIN[51]) fand 55%, WISSMANN[56]) 63%, aus ENGELBRECHTS[8]) Zusammenstellung ergaben sich für magnetische Splitter 50%. Man wird also nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß etwa die Hälfte der Fremdkörperverletzungen des Auges durch Granatsplitter bedingt war. Allerdings muß erwähnt werden, daß es Frontabschnitte gab, für welche dieses Zahlenverhältnis nicht stimmte. LÖWENSTEIN[36]) teilte mit, daß im Gebirgskriege, speziell in den Karnisch-Julischen Alpen, die Steinsplitterverletzungen alle anderen bei weitem überwogen hätten. Durch die aufschlagenden Geschosse, namentlich im Artilleriekampf, wurden ganz enorme Steinwolken losgelöst, deren Splitter auch den Augen der Mannschaften sehr häufig gefährlich wurden. Auch KLAUBER[31, 32]) betonte wiederholt die Häufigkeit der Steinsplitterverletzungen im Gebirgskriege. PICHLER[39]) zählte in seiner Fremdkörpersammlung, die er aus



Abb. 58.

Eisensplitter aus der Friedenszeit. — Granatsplitter.

dem Hochgebirgskrieg gewonnen hat, unter 100 Splittern nur 26,5 magnetische Splitter. GILBERT[15]) berichtet, daß in dem Material des Feldlazaretts, das er zu versehen hatte, vier Fünftel Steinsplitterverletzungen waren, während die Granatsplitter, besonders unter den oberflächlichen Verletzungen, ganz zurücktraten. Es wäre dann noch RUMBAUER[43]) zu erwähnen, der in dem Material der Lazarettabteilung der Augenklinik in Breslau nur 25% Eisensplitter fand.

Die Größe der Granatsplitter war sehr verschieden. Ich habe in der Abb. 58 eine Reihe von Splittern wiedergegeben. An dem gleichzeitig mitphotographierten Maßstabe sind die Größenverhältnisse ungefähr zu erkennen. Der größte von mir mit Magneten aus einem Auge extrahierte Splitter wog 15 g. Der Splitter war 14,5 mm lang, an seiner breitesten Stelle 9 mm breit und an der dicksten Stelle 3,5 mm dick. Es ist in der Abbildung der große Splitter links oben. Die Eingangspforte lag korneal unten, ziemlich weit in die Sklera hineinragend. Nach der Extraktion des Splitters zeigte sich die Bulbuskapsel so gut wie leer, spätere Reizerscheinungen machten die Enukleation nötig. Der größte Splitter, nach dessen Extraktion die Erhaltung des Auges, wenn auch ohne Visus, noch möglich war, wog 6,6 g. Er hatte längliche Form, war 11,3 mm lang und 5,5 mm breit (Abb. 58, länglicher Splitter unten rechts). Er war schon zwölf Tage in dem Auge gewesen, ohne daß ein Extraktionsversuch vor-

genommen worden war. Das Auge war verhältnismäßig wenig gereizt und mit Verband behandelt worden.

Sehr große Splitter — 10—50 g — fand ich verschiedentlich zwischen den Resten völlig zertrümmerter Augen, die operativ entfernt werden sollten, auch in der Orbita nach Doppelperforation des Auges.

Viel häufiger aber waren kleine und kleinste Splitter im Augeninnern stecken geblieben. Nach Haab[17]) und Fleischer[13]) überwog bei Eisensplittern von Friedensverletzungen ein Gewicht von 1—5 mg, in diesen Grenzen hielten sich etwa 40% aller Fälle. Kleinere Splitter waren sehr viel seltener, im Züricher Material notierte Haab 16,1%, im Tübinger Material fand Fleischer sogar nur 3,3%. Das Straßburger Friedensmaterial[28]) wies in 14,5% aller Fälle Splitter von weniger als 1 mg auf. In meinem Kriegsmaterial konnte ich ein ausgesprochenes Übergewicht von Splittern von 1—5 mg gegenüber von noch kleineren nicht nachweisen. Es fanden sich Splitter von 1—5 mg in 32, von 1—0,2 mg in 28,5% der Fälle. Es waren also in dem Kriegsmaterial auffallend viel kleinste Splitter vorhanden. Auch Fleischer[14]) betont die Häufigkeit sehr kleiner Splitter bei Kriegsverletzungen. Pichler[39]) erwähnt das Eindringen ganz winziger Eisensplitter, sowie von Eisenfeilspänen, die die Italiener zum Füllen ihrer Wurfminen und Lufttorpedos benutzten. Dabei waren oft massenhafte Splitter eingedrungen. Aber auch bei den Granatsplittern kam es oft vor, daß sie zu mehreren in einem Auge gefunden wurden. Als Höchstzahl zählte ich sieben Stück in einem Bulbus.

Die Form der Granatsplitter war meist unregelmäßig mit Spitzen oder umgebogenen Ecken. Die kleinen Splitter waren nicht selten von mehr rundlicher Form mit höckriger Oberfläche. In der rechten Hälfte der Abb. 58 sind 50 Granatsplitter photographiert. Aus dem Vergleich mit den Splittern auf der linken Hälfte ergeben sich ohne weiteres die Unterschiede gegenüber den Splittern aus der Friedenszeit. Diese haben entschieden häufiger längliche Form mit mehr glatten Rändern und oft dreiseitiger Oberfläche, worauf ja auch Haab[17]) kürzlich hingewiesen hat.

Auch in ihrer chemischen Zusammensetzung waren beide Splitterarten verschieden. Der Granatstahl enthielt im allgemeinen viel mehr Phosphor, Stickstoff und Mangan als der Werkzeugstahl, aus dem die Splitter der Friedenszeit meist bestehen. Die genannten Zusätze verminderten bei dem Granatstahl die Dehnungsfähigkeit, so daß er unter der Einwirkung der Sprengstoffe leicht und in an sich feste Stücke von der schon erwähnten unregelmäßigen Gestalt zersprang.

Die Differenzen in der Gestalt und chemischen Zusammensetzung der Splitterarten bedingten nicht unwesentliche Differenzen in ihrer Magnetisierbarkeit. Einmal war die Trennung der Pole, von der ja diese wesentlich abhängt, in den rundlichen und unregelmäßigen Splittern der Kriegszeit viel ungünstiger als bei den länglichen Splittern der Friedensverletzungen. Dazu kam, daß die Magnetwirkung durch die Manganzusätze stark beeinträchtigt wurde. Wenn ich auch völlig amagnetische Stahlsplitter unter den untersuchten Granaten französischer, englischer, russischer und auch amerikanischer Art nicht gefunden habe, so ließ sich doch feststellen, daß zuweilen deutliche Differenzen in der Anziehungsmöglichkeit dieser Splitter und solcher anderer Stahlsorten, besonders auch des Werkzeugstahls, bestanden. Es kam nicht so selten vor, daß an meinem hochempfindlichen Sideroskop die Splitter noch Ausschlag gaben, dagegen waren Versuche, dieselben mit dem Magneten anzuziehen, vergeblich. Ja, es waren Splitter darunter, die direkt an den Magneten herangebracht, selbst bei vollster Belastung desselben, nicht haftenblieben.

Wahrscheinlich ist die chemische Zusammensetzung der Granatsplitter auch der Grund dafür, daß auffallend schnelle Verrostung der verletzten Augen zur Beobachtung kam (Hertel[22], v. Szily[48]).

Splitter aus **Kupfer** oder aus kupferhaltigen Legierungen, namentlich **Messing**, fand ich besonders vom zweiten Kriegsjahre an recht häufig, etwa in 25% meines

gesamten Splittermaterials. Engelbrecht[8]) hat sie sogar in 30% beobachtet, dagegen Pichler[39]) nur in 16,5%, Weigelin[51]) und Wissmann[56]) fanden sie etwa in 12% und Rumbauer[43]) sogar bloß in 5,8%. Die Differenzen erklären sich wohl aus Schwankungen in der Zusammensetzung des Materials je nach Lage des Frontabschnittes und der Kampfhandlungen. Es darf aber auch nicht unerwähnt bleiben, daß gerade von diesen Verletzungen sehr viele durch Unvorsichtigkeit entstanden sind, vor allem bei unvorschriftsmäßigen Entladungsversuchen, aber auch beim Spielen mit Zündern, so daß die Prozentzahlen sehr vom Zufall abhängig werden mußten. Schließlich kommt auch noch in Betracht, daß z. B. in meinem Beobachtungsmaterial auch die Splitter mit einbegriffen sind, die bei der Sektion der Augen gefunden wurden, während bei anderen Autoren, z. B. Weigelin[51]), Wissmann[56]), Rumbauer[43]), wohl nur klinisch nachgewiesene Splitter in Frage kommen.

Auch bei den Kupfersplittern überwogen die kleinen und ganz kleinen bei weitem, und zwar waren sie nicht gar zu selten zu mehreren im Bulbusinnern zu finden. So hat Engelbrecht[8]) 3—4 Splitter in einem Auge beobachtet. Ich selbst habe einmal vier intraokulare und zwei korneal sitzende Splitterchen in einem Auge gesehen. In einem anderen Falle konnte ich drei Splitter aus dem Innern glücklich extrahieren; zwei intraokulare Splitter waren gar nicht selten.

Es kamen aber auch ganz große Splitter vor bis zur Größe von zirka 60 g und noch darüber. Die Augen waren dann meist zertrümmert, oder es lagen Doppelperforationen vor (s. Abb. 72 u. 73).

Eine auffallende Erscheinung waren die Fremdkörper aus **Blei**. Es handelte sich dabei nach Handmann[18]) hauptsächlich um Verletzungen durch Gegenfliegen und Eindringen von flüssigem Blei in das Gewebe des Auges. Beim Aufschlagen der Infanteriegeschosse auf harte Gegenstände, wie Schutzschilde, aber auch Steine u. dgl., konnte der Mantel des Geschosses zerspringen, der erhitzte und verflüssigte Bleikern zerspritzte in zahlreiche Tröpfchen. Diese konnten in der Oberfläche der Lidhaut, der Bindehaut und Kornea haften bleiben, sie konnten aber auch bei genügend großer Flugkraft durch die Hornhaut wie durch ein Sieb hindurchgepreßt werden und ins Innere des Auges gelangen. Daher fand man die „Bleispritzer" oft in sehr feiner Verteilung und meist in größerer Zahl.

Brenske[4]) sah diese Verletzungen nur an englischen Fronten. Sie sind aber auch an anderen Frontabschnitten sicher beobachtet worden. Ob die Angabe, daß die Bleispritzerverletzungen auch nach Artilleriefeuer, z. B. durch Schrapnells und Minen, vorkamen, zu Recht besteht, war nicht sicher zu entscheiden, jedenfalls aber sind derartige Befunde sehr selten gewesen. Wohl aber stammten die gelegentlich gefundenen größeren oder ganz großen Splitter aus Blei, die offenbar als Ganzes in den Bulbus eingedrungen waren, aus dem Füllmaterial von Minen oder aus Schrapnells.

Handmann[18]) hat die Ansicht ausgesprochen, daß die Bleisplitterverletzungen wohl zu den häufigsten Augenverletzungen im Kriege gehörten. Auch Pichler[39]) möchte bei nichtperforierenden Verletzungen die Bleisplitterläsionen an zweite Stelle setzen. In seiner Fremdkörpersammlung, die allerdings auch die perforierenden Splitter mitumfaßte, fand er in 12,25% Bleisplitter. Rumbauer[43]) stellte im Breslauer Material 28%, Weigelin[51]) im Tübinger 10%, Wissmann[56]) im Bonner 4% und ich selbst im Straßburger Material 2% Bleisplitterverletzungen fest. Die Zahlen waren also sehr schwankend. Aber doch kamen die Verletzungen im ganzen häufig vor im Verhältnis zu den Erfahrungen aus der Friedenspraxis, denn da sieht man, abgesehen von den Schrotschußverletzungen, ja so gut wie gar keine Verletzungen durch Bleifremdkörper (Wagenmann[50]).

Von anderen Metallen kamen noch Fremdkörper aus **Aluminium** und **Weißmetall-Legierungen** zur Beobachtung, doch im ganzen sehr viel seltener (Handmann[18], Pichler[39] u. a.). Allerdings muß dabei berücksichtigt werden, daß kleine

Aluminiumsplitter selbst bei der Röntgenuntersuchung entgehen können, so daß es fraglich erscheinen muß, ob die seltenen Meldungen derartiger Läsionen der Wirklichkeit ihres Vorkommens entsprachen. Jedenfalls kann ich die Angabe von WEIGELIN[51]) bestätigen, daß man gelegentlich mit dem Spiegel feine glänzende Metallschüppchen sah, die sicher kein Eisen waren -- Sideroskopuntersuchung negativ. Gegen Bleisplitter sprachen die Gestalt und die Ausdehnung der Splitter und auch der negative Röntgenbefund. Ich habe derartige Plättchen auch als Aluminium angesprochen.

Als Kuriosum sei erwähnt, daß RUMBAUER[43]) ein ganzes Infanteriemantelgeschoß unter den Lidern mit der Spitze im Bulbus sitzend gefunden hat.

Von **nichtmetallischen Fremdkörpern,** die nach WEIGELIN[51]) 59%, PICHLER[39]) 36%, WISSMANN[56]) 20%, RUMBAUER[43]) 5% und bei mir 30% betrugen, sind wohl an erster Stelle die **Steinsplitter** zu nennen, die besonders an den Gebirgsfronten einen großen Teil aller Verletzungen ausmachten. LÖWENSTEIN[36]) und KLAUBER[31]) fanden sie überwiegend gegenüber den Metallsplittern, und PICHLER[39]) zählte in seiner Fremdkörpersammlung 34% Steine. Es wurde aber auch an anderen Fronten das zahlreiche Vorkommen von Steinsplittern nicht nur oberflächlich, sondern auch intraokular beobachtet, besonders in der Champagne. Die Steine waren hier meist Kalksteine, im Gebirge kam auch Schiefer und anderes vor. Es wurden auch nicht näher zu definierende Erd- und Schmutzpartikel in den Augengeweben gefunden. So hat z, B. GILBERT[15]) unter 50 Fällen 16mal Schmutz, 18mal Kreide festgestellt. Verletzungen durch Zement hat WINKLER[54]) erwähnt. Ich selbst sah in einem Falle zwischen den Sklerazipfeln eines völlig auseinandergehorstenen Auges eine breiige gelbrötliche Masse, Sand und kleine Steinchen waren fest in die Sklera eingeschlagen.

Die Größe der Steinpartikelchen schwankte zwischen feinem Steinstaub, wie ihn PICHLER[40]), SCHNAUDIGEL[46]) nicht nur in der Kornea, sondern z. B. auch in der Iris feststellten, bis zu Steinen von mehreren Gramm, wie z. B. in der Abb. 74, S. 375.

Fremdkörper **pflanzlicher Natur** — Gras, Stroh, Holz — fand PICHLER[39]) in 2,5%, ich in 6% der Fälle. Sie konnten einmal durch andere Splitter, namentlich Granatsplitter, mitgeführt sein, oder sie waren durch die Sprengwirkung des Geschosses aus dem Boden losgerissen und allein in die Augen geschleudert worden. Auch hier überwogen bei weitem sehr kleine Partikelchen, die häufig in einer Vielzahl im Bulbusinnern saßen. Nur selten fanden sich größere Stücke, so z. B. in einem Falle meiner Beobachtungen ein Holzsplitter von ca. 12,8 mm Länge.

Auch Splitter aus **Glas** sind in verletzten Augen gefunden worden, aber doch nur vereinzelt. PICHLER[39] betont ausdrücklich, daß er Glassplitter nur in verschwindend kleiner Zahl gesehen hat. Auch WEIGELIN[51]) und v. SZILY[48]) erwähnen nur je einen Fall. GILBERT[15]) spricht von Verletzungen durch Glassplitter, die aus italienischen Flaschengranaten stammten. Ich selbst sah nur zwei Fälle von Verletzungen durch Glas. In dem einem waren mehrere Splitter in verschiedener Größe aus einer explodierten Bombe in das Gesicht geflogen. drei davon fanden sich im Innern des Auges. In dem anderen Falle war durch einen Granatsplitter ein Brillenglas zertrümmert worden. Es war ein Glassplitter in das rechte Auge des Brillenträgers eingedrungen. WISSMANN[56]) erwähnt, daß im Bonner Material acht Fälle von Glassplitterverletzungen, herrührend von zersprungenen Brillengläsern, zur Beobachtung gekommen seien. Man muß sich wundern, daß bei der großen Zahl von Brillenträgern im kämpfenden Heer diese Läsion nur so selten mitgeteilt worden ist.

Eindringen von **Pulverkörnern** kam sehr oft vor, auch Fremdkörper, die aus Plättchen- und Röhrenpulver bestanden, wurden gefunden; rußflockenartige Einlagerungen sprach PICHLER[39]) als Effekt von Ekrasitexplosionen an.

Gelegentlich fand man auch **Knochenstückchen** im Innern der Augen, allerdings nur bei Sektionen derselben (HERTEL[22], v. SZILY[48]). Auch Partikelchen aus **Muskelfasern** und **Fett** habe ich feststellen können.

2. Die Gewebsveränderungen.

Das Studium der Gewebsveränderungen in den verletzten Augen war an dem enormen Material des Krieges nicht nur bei jeder Verletzungsform, sondern auch in jedem Stadium derselben möglich. Dabei konnten die Befunde aus den klinischen Bildern durch reiches Sektionsmaterial kontrolliert und ergänzt werden. In den Fällen, in denen der verletzende **Fremdkörper in den Bulbushüllen** steckengeblieben war, fanden sich gegenüber den Erfahrungen der Friedenspraxis nur wenig Abweichungen. Es handelte sich fast durchweg um Explosionsverletzungen, bei denen Fremdkörper der verschiedensten Art, meist aber sehr kleine und leichte Partikelchen in großer Zahl in die Haut der Lider, in die Hornhaut, Bindehaut und Sklera eingepreßt waren, nicht selten unter gleichzeitigen Verbrennungserscheinungen — also Bilder, die den im Frieden vorkommenden Explosionsverletzungen durchaus entsprachen.

Oft kam es zu Eiterungen mit Einschmelzung des Gewebes, namentlich der Hornhaut. Dabei stießen sich mit nekrotischen Gewebsmassen nicht selten die Fremdkörper spontan ab. Vielfach aber war auch der Ausgang günstiger, sei es, daß die Fremdkörper entfernt werden konnten oder nach allmählichem Abklingen des anfänglichen Reizzustandes der Augen einheilten, so namentlich bei Verletzungen durch Pulver und Steinchen. Auch Erdklümpchen und Schmutzpartikel von nicht bekannter Zusammensetzung konnten einheilen. So zeigt z. B. Abb. 5, Tafel III ein Konglomerat von kleinen Fremdkörpern in der Hornhaut eines schwerverletzten Artilleristen mit nur ganz geringen Resten von entzündlichen Veränderungen. Durch einen Granateinschlag war der Erdboden mit großer Gewalt aufgewühlt worden, der Mann war übersät mit Steinen, Schmutz, Sand usw. Der anfängliche Reizzustand des Auges ging schnell zurück, nur der Umstand, daß der Mann seinen übrigen schweren Verletzungen erlag, ermöglichte die Gewinnung des Präparates. Auch v. Szily[48]) hat einen Fall von Verletzung durch Schrapnellkugel abgebildet, in dem Schmutzklümpchen und Steinsplitterchen neben anderen Fremdkörpern in der Hornhaut so gut wie reaktionslos eingeheilt waren.

Wenn Kupfer- oder Messingpartikelchen unter den Fremdkörpern waren, so kam es meist zu einer entzündlichen Infiltration in ihrer Umgebung, manchmal allerdings erst nach längerer Zeit. Ich habe aber nicht einen Fall gesehen, in dem Kupfer oder Legierungen mit Kupfer in der Hornhaut oder in der Sklera auf die Dauer ertragen worden wären. Wohl aber kam es gerade bei diesen Fällen, in denen anfänglich wenig Reaktion vorhanden war, nachträglich zur Spontanabstoßung der Splitter.

Bei eisenhaltigen Partikeln konnte makroskopisch eine Reizreaktion ganz fehlen, oft kam es aber sehr schnell schon zur Ausbildung des bekannten bräunlichen Rostringes.

Eine besondere Merkwürdigkeit bildeten die Bleispritzerverletzungen, die im Frieden so gut wie gar nicht zur Beobachtung kommen. In fast allen diesen Fällen waren zahlreiche Einlagerungen, meist gleichzeitig in den Lidern, der Konjunktiva, Hornhaut und auch Sklera zu sehen. Ihre Größe schwankte sehr, sie ging herab bis zur mikroskopischen Wahrnehmbarkeit. Die kleineren Partikel sahen fast immer schwarz aus, die größeren zeigten in der Kornea einen Farbenwechsel, gegen den schwarzen Pupillenhintergrund erschienen sie grauweiß, zumeist hell metallisch glänzend, gegen die Iris, namentlich wenn sie recht hell war, grauschwärzlich (Handmann[18]). Die Eingangspforten waren oft so fein, daß sie selbst mit der Spaltlampe und dem Hornhautmikroskop nur schwer zu sehen waren. Handmann[18]) vermutet, daß die flüssig eingedrungenen Bleitröpfchen sich erst in den Hornhautinterstitien zu feinsten Stäubchen auflösten.

In den Fällen, in denen **Splitter im Innern** der Augen steckengeblieben waren, waren Ausdehnung der Perforationswunde, wie Zerstörung im Bulbus abhängig von

der Größe der Splitter und der lebendigen Kraft, mit der sie in das Auge eindrangen. Diese muß bei den Kriegsverletzungen im allgemeinen sehr groß gewesen sein, jedenfalls meist größer als bei den Friedensverletzungen. Dafür sprach der Umstand, daß, wie schon erwähnt worden ist, auffallend viel sehr kleine Splitter (1 mg und darunter) im Augeninnern gefunden wurden, während diese bei den Friedensverletzungen an Zahl entschieden gegen Splitter von 1—5 mg und noch größeren zurückblieben. Des weiteren wurde der **Splittersitz** bei den Kriegsverletzungen am häufigsten im hinteren Bulbusabschnitt gefunden, so z. B. von WISSMANN[56]) in 68% der Fälle, von RUMBAUER[43]) sogar in 80%. Ich möchte dem noch hinzufügen, daß das nicht nur für große und mittlere Metallsplitter galt, sondern daß auch ganz kleine, wenige Zehntelmilligramm wiegende Splitter in der Tiefe des Auges, insbesondere auch im Fundus, gefunden wurden. So zeigt Abb. 59 eine Netzhaut-Aderhautnarbe dicht neben der Papille, herrührend von einem 0,3 mg wiegenden Granatsplitter, der mit dem Magneten extrahiert worden war. Der in der Tafel IV, Abb. 2 abgebildete Papillensplitter wurde ebenfalls extrahiert, er wog knapp 1 mg. Tafel IV, Abb. 3 läßt ein großes Exsudat um einen Kupfersplitter erkennen, der Splitter selbst saß in dem nierenförmig geformten Ende des Exsudates. Auch er wurde extrahiert und wog $^{6}/_{10}$ mg. Die kleine runde helle Stelle oberhalb des Exsudates ist offenbar als die ursprüngliche Anschlagstelle des Splitters anzusehen gewesen.



Abb. 59. Perforation durch Granatsplitter, Splittersitz dicht neben der Papille.

Selbst Bleispritzer, die wohl die kleinsten intraokularen Fremdkörper überhaupt gestellt haben, sind im hinteren Fundusabschnitt gefunden worden. BÖHM[3]) hat einen Fall abgebildet, in dem ein kleiner Bleispritzer dicht neben der Papille saß. Ich selbst konnte im mikroskopischen Präparat wiederholt Splitter in Netzhaut-Aderhautnarben feststellen, und zwar auch am hinteren Pol. BÖHM[3]) und v. SZILY[46]) haben Ähnliches berichtet.

Häufiger fand ich allerdings gerade die Bleisplitter im vorderen Bulbusabschnitt, auf der Iris, in der Linse und im vorderen Glaskörper. Das erklärt sich wohl dadurch, daß, wie schon angedeutet, die flüssig gegen das Auge geschleuderten Tröpfchen beim Durchtritt durch die feste Hornhaut und Sklera oft durch feinste, kaum sichtbare Eingangswunden in kleinste Teilchen zerstäubt wurden und dadurch an Flugkraft ganz beträchtlich einbüßten. Daher blieben sie auf und in der Iris (Abb. 60) als metallisch glänzende feine Schüppchen liegen, fast immer in größerer Anzahl und zuweilen von mikroskopischer Feinheit, so daß sie klinisch nur mit der Nernst-Spaltlampe und dem Hornhautmikroskop nachweisbar waren. Sie konnten aber auch in der klarbleibenden Linse festgestellt werden und im Glaskörper (Abb. 61). HANDMANN[16]) vergleicht die glänzenden Partikelchen im letzteren durchaus zutreffend mit einer Synchisis scintillans. Auch von einem Bleinebel konnte man zuweilen sprechen.

Aber nicht nur metallische Fremdkörper, sondern auch spezifisch viel leichtere, nichtmetallische wurden häufig im inneren Auge gefunden, ein weiteres Zeichen für die

große Flugkraft der Kriegsfremdkörper. So kamen kleine Steinchen im Glaskörper und auch im Fundus nicht ganz selten vor (Klauber[32]). Abb. 62 z. B. zeigt zwei winzige Schiefersplitterchen innerhalb einer großen Hämorrhagie im Glaskörper. Zweimal habe ich etwas größere Steinchen aus dem Glaskörper extrahiert, aus der vorderen Augenkammer öfter. v. Szily[49]) und Rumbauer[43]) fanden Steinsplitter im Augeninnern, und letzterer erwähnt deren Extraktion aus der vorderen Augenkammer, ebenso Wagenmann[50]). Pichler[39]) sah im Hochgebirgskrieg häufig Steinchen in der vorderen Augenkammer, zuweilen staubartig auf der Iris verstreut. Er hat die Ansicht ausgesprochen, daß in diesen Fällen wohl ursprünglich ein zusammenhängendes größeres Steinstückchen die Hornhaut durchbohrt habe und sich, in seinem Gefüge wahrscheinlich schon gelockert, unter dem Einfluß der Kammerflüssigkeit zu

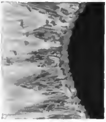


Abb. 60. Bleispritzer auf der Iris.

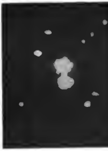


Abb. 61. Bleispritzer im Glaskörper.



Abb. 62.
Perforation durch Steinsplitter (a).

feinem Staub aufgelöst habe. Nach Schnaudigel[46]) konnten aber auch fast staubfeine Steinchen infolge der hohen Perkussionskraft der Geschosse die Kornea direkt durchsetzen, erst durch die Iris wurden sie wie auf einem Schirm aufgefangen.

Dafür, daß auch pflanzliche Fremdkörper die Augenhüllen durchschlagen konnten, mag als Beispiel der in Abb. 63 abgebildete Fall dienen. Ein Stückchen Strohhalm war durch die Kornea, Iris und Linse eingedrungen und hatte sich hinter ihr festgesetzt und in Exsudat eingebettet. v. Szily[48]) hat zwei Fälle von Holzsplitterverletzungen beschrieben und abgebildet. In dem einen lag der Splitter in der vorderen Kammer nahe der Perforationsstelle, im anderen an der Innenfläche des Ziliarkörpers dicht an der Irisbasis.

Die Lage der **Eingangspforte** für die Splitter war von der Schußrichtung, aber auch von der Stellung der Augen im Moment des Aufschlagens des Geschosses abhängig. Sie wurde in der Mehrzahl der Fälle ähnlich wie bei den Verletzungen im

Frieden korneal oder korneoskleral gefunden. Es war aber auffallend, wie groß der Prozentsatz der Fälle war, in denen die Splitter ihren Weg nicht durch den Kornea-bereich genommen hatten. WEIGELIN[51]) fand die Perforationsstelle in 42,6% rein skleral gelegen, WISSMANN[56]) in 38%, KLAUBER[31]) in 44% und ich selbst an einem großen Material in fast 48%. Auch v. SZILY[48]) hat häufiges Vorkommen von Skleraperforationen beobachtet und solche abgebildet. Zuweilen war es allerdings nicht möglich, den Eingangsweg des Splitters mit Sicherheit festzustellen, namentlich wenn viele Verletzungen im Gesicht vorhanden waren oder aber schon längere Zeit seit der Verwundung verstrichen war.

Ich möchte besonders betonen, daß diese Skleraperforationen im Gegensatz zu den Friedensverletzungen verhältnismäßig häufig sehr weit nach hinten lagen bis in die Gegend des Äquators und noch hinter diesem. Infolge der großen Explosionskraft der Geschosse hatten die Fremdkörper in diesen Fällen die Lider und sogar die Orbitawand durchschlagen und hatten dann noch Kraft genug, in das Innere des Auges einzudringen. Gar nicht selten fanden sich mehrere Eingangspforten und mehrere Splitter. So zeigt z. B. Abb. 64 auf einem Frontalschnitt zwei Perforationsstellen, die weit hinter dem Äquator in der Sklera lagen. Durch die eine war ein kleinerer Splitter in das Auge eingetreten, bei der anderen lag ein großer Splitter noch in der Wunde. Eine dritte Perforationsstelle fand sich in der Hornhaut, durch diese war ein dritter Splitter eingetreten, der mit dem Magneten extrahiert werden konnte. Seltener drangen durch eine Perforation mehrere Splitter in ein Auge ein, so waren z. B. durch die in Abb. 65 dargestellte große Skleraperforation drei Splitter in das Innere des Auges gelangt — zwei Granatsplitter, die erfolgreich extrahiert wurden, und ein kleines Steinsplitterchen, dessen Bett noch in der Hämorraghie zu sehen ist. Abb. 66 läßt die Betten von zwei Granatsplittern erkennen und darunter eine Reihe von kleinen Strohsplitterchen in dicker Infiltration, alle Fremdkörper waren durch eine Hornhautperforation eingedrungen.

Zeitweise rissen die Metallsplitter auch Teile aus der Umgebung des Bulbus mit in diesen hinein. So fand ich Zilien, kleine Hautstückchen, Knochensplitter, Muskel- und Fettpartikelchen, die mit Metallsplittern zusammen durch eine Perforation eingetreten waren. Auch v. SZILY[48]) hat in einem Fall ein Knochenstückchen, das offenbar mitgerissen war, in einem Auge gefunden, hat es aber offen gelassen, ob der Knochen von dem Verwundeten selbst stammte.

Die Wundränder der Perforationsstellen, gleichgültig, ob sie korneal oder skleral lagen, waren meist unregelmäßig, lappig gefetzt und gequetscht, ganz selten nur fanden sich scharf geschnittene, linear verlaufende Wunden.

Die primären **Gewebsläsionen im Innern** der Augen waren meist recht bedeutend, und zwar auch bei ganz kleinen Splittern. Ausgedehnte Zerreißungen und Blutungen im Bereiche der Flugbahn und der Aufschlagstelle der Splitter waren fast immer zu sehen, es kam aber meist auch zu Blutungen, besonders der Aderhaut, in mehr oder weniger großer Entfernung von den durch das Geschoß direkt getroffenen Teilen.

Das zeigt z. B. Abb. 67, die die Folgen der Verletzung durch einen der kleinsten Splitter meines Materials — Gewicht nur 0,2 mg — wiedergibt. Die medial in der Kornea gelegene Eintrittspforte des Splitters ist unregelmäßig, die Iris verletzt und der Perforationsstelle anliegend. Der Splitter war neben der Linse vorbei schräg nach hinten in den Fundus gelangt, ausgedehnte Glaskörperblutungen, Zertrümmerung der Retina und Chorioidea und Aufsplitterung der Sklera zeigen seinen Weg und die Aufschlagstelle an. Daneben sieht man aber ausgedehnte Aderhautblutungen bis in die peripheren Teile derselben auch auf der anderen Bulbushälfte. Ähnliche Blutungen zwischen Aderhaut und Netzhaut außerhalb der Flugbahn der Splitter sind auch in den Abb. 59, 62, 64, 65, ferner auch Abb. 69 dargestellt. Auch v. SZILYS[48]) Atlas entfällt mehrfach derartige Befunde.



Abh. 64. Skleraperforation durch zwei Granatsplitter. Der linke größere liegt in der Wunde, der rechte kleinere (a) liegt innerhalb der Sklera. Ein dritter Splitter war durch die Hornhaut eingedrungen und wurde mit dem Magneten extrahiert.

Abb. 64.

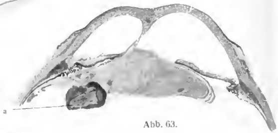


Abb. 63.
Perforation durch Strohsplitter (a).

Abb. 63.



Abb. 65. Weit hinten gelegene Skleraperforation (p), durch die zwei Granatsplitter und ein Steinsplitterchen (a) eingedrungen waren.

Abb. 65.

Diese offenbar bei den Fremdkörperverwundungen oft vorgekommene Fernwirkung könnte man sich durch die Annahme zu erklären versuchen, daß die Splitter, die mit großer Beschleunigung in den Bulbus eintraten, die Flüssigkeitsteile inner-

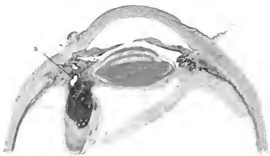


Abb. 66. Perforierende Verletzung, 2 Granatsplitter (a) und eine größere Anzahl von Strohsplittern.

halb der Bulbuskapsel in lebhafte Bewegung versetzen und so eine Sprengwirkung entfalten konnten, die namentlich den blutgefüllten zarten Kapillaren der Aderhaut gefährlich wurde.

Es wäre aber auch an eine andere Erklärung zu denken. Die Splitter wurden zwar mit großer Gewalt gegen die Augen geschleudert, fanden aber infolge ihrer

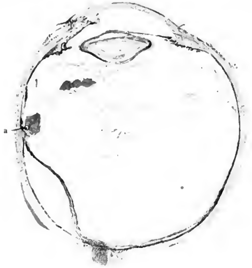


Abb. 67.
Kleinster intraokularer Granatsplitter (0.2 mg) a, ausgedehnte Blutung und Gewebsverletzung.

schon skizzierten unregelmäßigen Gestalt und Oberfläche an den festen Hüllen des Auges doch einen beträchtlichen Widerstand, jedenfalls einen größeren als scharfe und glatte Fremdkörper. Es ist daher sehr wohl möglich, daß der zum Auge ge-

langende Splitter erst eine kurze, aber stark kontundierende Wirkung auf die Bulbuskapsel ausübte, als deren Folge Blutungen im Innern, und zwar auch in mehr oder weniger großer Entfernung von der Anprallstelle des Splitters, erklärlich erscheinen würden. Drangen dann aber die Splitter, da ihre lebendige Kraft das Hindernis an der Hülle doch überwand, ins Innere des Auges ein, so zeichnete sich ihre weitere Flugbahn durch die direkte Zerreißung der inneren Bulbushäute ab. Die großen und unregelmäßigen Eingangspforten der Splitter würden für diese Annahme sprechen. Auch würde sie der Umstand stützen, daß bei Splittern, die im vorderen Bulbusabschnitt liegenblieben, also sicher nicht mehr genug lebendige Kraft hatten, um eine Sprengwirkung im Innern zu entfalten, doch Blutungen als Fernwirkung zu finden waren, z. B. auch bei den Bleisplitterverletzungen. Wie schon erwähnt, waren

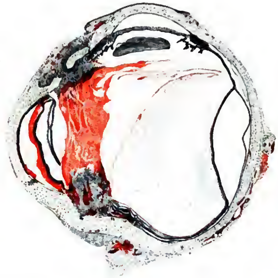


Abb. 68. Große Perforationsnarbe nach Eindringen eines 260 mg wiegenden Granatsplitters, ausgedehnte Netzhaut-Aderhaut- und Skleranarbe.

diese kleinsten Fremdkörperchen oft im vorderen Bulbusabschnitt zu sehen, ohne daß man wesentliche Läsionen in ihrer Umgebung hätte finden können, aber doch sind subretinale Blutungen in der Tiefe wiederholt von mir und auch anderen, z. B. Böhm[3]), nachgewiesen worden. Nimmt man mit Handmann[18]) an, daß das Blei in Tropfenform gegen die Augen geschleudert worden ist und erst auf dem Wege durch die Hüllen in die geschilderten feinen Partikelchen zerstäubt wurde, dann würden die tiefen Blutungen als Folge einer Kontusion durch die mit großer Wucht anprallenden Tröpfchen ihre Erklärung finden, während für eine intraokulare Sprengwirkung kein Anhaltspunkt vorhanden wäre.

Mit Zunahme der Größe der Splitter wurden im allgemeinen auch die direkten Verletzungsfolgen größer. So traten z. B. in Abb. 68 die lazerierte Narbe, die ausgedehnte Gewebszertrümmerung und die Blutung im Bereiche der Flugbahn und Anschlagstelle im Fundus sehr deutlich zutage. Der Splitter wog 260 mmg. Abb. 69 zeigt die Folgen der Verletzung durch einen Splitter von 3,9 g Gewicht. Die große und stark

zerklüftete Narbe, der Prolaps innerer Augenteile, und zwar nicht nur der Iris und des Ziliarkörpers, sondern auch der Netzhaut, die Ablösung der Aderhaut und nicht zuletzt die enormen Blutungen deuten auf eine beträchtliche kontundierende und rupturierende Wirkung des gegenfliegenden Splitters.

Augen, in denen sehr große Splitter — 10 g und darüber — eingedrungen und steckengeblieben waren, zeigten meist ganz außerordentlich stark klaffende Rupturstellen und nur noch Reste ihres ursprünglichen Inhalts, im übrigen waren sie mit dicken Blutmassen ausgefüllt. Zuweilen war auch das Blut noch ausgetreten. So sank die Kapsel nach Entfernung eines Splitters, der 15 g wog und 14,5 mm lang war, vollkommen zusammen, es waren nur noch einzelne kleine Gerinnsel an der Skleraward zu erkennen.

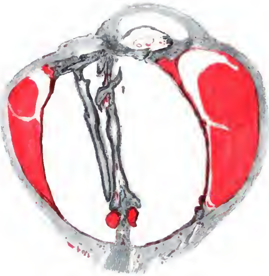


Abb. 69. Perforation durch einen 3,9 g schweren Granatsplitter.

Eine starke Kontusionswirkung hat offenbar auch in dem Falle, der in Abb. 3, Tafel III abgebildet ist, vorgelegen, die Perforationsöffnung ist auch hier klaffend und zerrissen. Die Kornea ist abgerissen und nach oben geschlagen, die Rißstelle setzt sich seitlich in die Sklera fort. Im Innern der Bulbustrümmer lag fest in die Sklera eingepreßt eine körnige gelbliche Masse, an manchen Stellen mit Blut vermischt. Die gelben Konkremente waren Steinchen, die, wie die Anamnese ergab, durch Einschlagen einer Granate in den aufgeweichten sandigen Boden mit großer Gewalt wohl als zusammenhängende breiige Masse gegen das Auge geschleudert worden waren und dasselbe aufgerissen hatten.

Daß auch schwerste Zertrümmerungen durch spezifisch ganz leichte Splitter vorkamen, zeigt Abb. 70. Ein großer Holzspan von 12,8 mm Länge stak mitten im Glaskörper, zwischen der Perforationsstelle, die vorn lag, und der Papille festgeklemmt. Die unregelmäßige Eingangswunde, der Austritt innerer Augenteile, die ausgedehnte Ablösung der Netzhaut und Aderhaut und des Ziliarkörpers, die

enormen Blutungen charakterisieren auch diesen Fall als ganz besonders schwere Verletzung.

Eine Erscheinung, die infolge der großen Durchschlagskraft der Geschosse im Kriege oft beobachtet werden konnte, waren die **Doppelperforationen** der Augen-



Abb. 70. Perforation durch einen Holzsplitter (a).

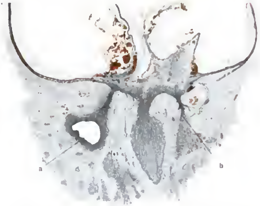


Abb. 71. Doppelperforation durch 2 Fremdkörper.
a) Bett des einen.
b) Seitlicher Rand des zweiten Bettes, das etwas oberhalb gelegen war.

hüllen durch die Fremdkörper. Wissmann[56]) fand sie in 19% des Bonner Materials. Ich hatte unter allen anatomisch untersuchten Fällen meines Materials in 13% Doppelperforationen. Ich habe absichtlich nur die Fälle gezählt, bei denen die Diagnose durch den anatomischen Befund gesichert werden konnte, weil die Möglichkeit eines

diagnostischen Irrtums bei nur klinisch beobachteten Doppelperforationen doch nicht klein ist, und daher Zahlen, die sich allein auf klinische Daten stützen, leicht falsche Vorstellungen von der Häufigkeit dieser Erscheinung geben können.

Die Eingangspforten bei den doppelt perforierten Augen lagen meist im vorderen Bulbusabschnitt, entweder korneal oder korneoskleral. Die Austrittsstelle der Splitter war im hinteren Bulbusabschnitt oft in der Nähe der Papille. Abb. I, Tafel III zeigt eine Doppelperforation durch einen 25 mg schweren Granatsplitter. Die Eingangspforte in der Hornhaut, die durch Exsudat verschlossen ist, liegt gegenüber der Papillengegend. Auf der linken Seite der Eingangspforte ist die Iriswurzel vom Ziliarkörper abgetrennt durch einen kleinen mitgerissenen Strohhalm. Ausgedehnte Blutungen füllen das Innere des Bulbus, die Netzhaut ist abgelöst.



Abb. 72.
Doppelperforation durch großen Messingsplitter (a).

In Abb. 71 ist ein Fall von Doppelperforation durch zwei Fremdkörper dargestellt. Beide waren von vorn durch die Hornhaut eingedrungen und haben nach Durchquerung des Bulbus die Sklera hinten zu beiden Seiten der Papille wieder verlassen. Man sieht bei a) ein Fremdkörperbett im episkleralen Gewebe in der Nachbarschaft der Papille, bei b) die Austrittsnarbe des anderen Fremdkörpers, dessen Bett etwas höher gelegen war, also erst in anderen Schnitten sichtbar wurde. Es bestanden ausgedehnte Zertrümmerungen der Innenhäute, Blutungen und Netzhautablösung.

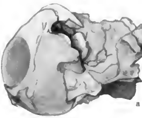


Abb. 73.
Doppelperforation durch großen Messingsplitter (a).

Auf Abb. 72 sieht man die vordere und hintere Perforation, welche ein sehr großer Messingsplitter geschlagen hatte. Der Splitter wurde bei der Obduktion noch in situ festgekeilt zwischen den beiden Perforationsstellen gefunden. Das Auge war völlig deformiert, in Schrumpfung begriffen.

Doppelperforationen in der Richtung von einer Seite zur anderen oder mit schrägem Verlauf kamen auch vor, wenn auch seltener. So zeigt Abb. 73 die stark lazerierte und klaffende Eintrittspforte im oberen Teil der Sklera, die Austrittspforte unten bei einer Verletzung durch einen großen Messingsplitter. Abb. 74 gibt einen Fall wieder, in dem ein größerer Stein den Bulbus seitlich weit aufgerissen hatte und dann durch den Bulbus hindurch die hintere Wand durchbohrt hatte. Dort war er steckengeblieben und wurde bei der Enukleation gefunden. Aus technischen Gründen wurde der Fremdkörper gelblich gefärbt dargestellt, in Wirklichkeit war er blauschwarz, wahrscheinlich ein Schieferstückchen.

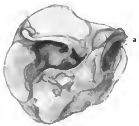


Abb. 74.
Doppelperforation durch Steinsplitter (a).

Weitere mikroskopisch untersuchte Fälle von Doppelperforationen durch Granatsplitter hat v. Szily[48]) in seinem Atlas abgebildet. Einen besonders günstig verlaufenden Fall von Doppelperforation durch einen offenbar sehr kleinen Granatsplitter hat Oleynik[37]) mitgeteilt. Das Auge behielt trotz der schweren Verletzung 5/5 Sehvermögen. Der Splitter war 5 mm seitlich vom äußeren Hornhautrand eingedrungen. Das wiedergegebene ophthalmoskopische Bild läßt erkennen, daß die hintere Per-

foration etwa einundeinhalb Papillendurchmesser vom nasalen Papillenrand entfernt war. Der Splitter war mit Röntgenstrahlen in der Orbita hinter dem Bulbus festzustellen.

Doppelperforationen durch Gewehrschüsse in der Richtung von vorn nach hinten kamen nicht selten vor. Sie bildeten meist den Eingang für Steckschüsse in der Orbita und noch öfter im Gehirn. Auch seitlich oder quer verlaufende Durchschüsse durch den Schädel konnten die Augen durchschlagen. Bei den meisten dieser schweren Verletzungen wurden die Augen wohl völlig zertrümmert.

Abb. 75 bringt einen der seltenen Fälle, in denen nach Doppelperforation durch Gewehrschuß die Richtung des Schußkanals und die Art der Gewebsläsion im Auge noch festgestellt werden konnte. Die Schußrichtung ging, wie ja auf der Abbildung zu sehen ist, quer durch den hinteren Teil des rechten Bulbus, und zwar lag der Einschuß temporal hinter dem Äquator etwas nach unten (im Bilde rechts), der Ausschuß nasal und oben. Das unversehrte Mantelgeschoß wurde in der Nase gefunden. Der ganze Bulbus ist länglich deformiert und von ausgedehnten Blutungen durchsetzt. Besonders auffallend ist die starke Verschiebung des Iris-Linsen-Diaphragmas und der Ziliarkörperansätze nach hinten.



Abb. 75.
Doppelperforation durch Gewehrschuß.

Einen Fall mit dreifacher Durchbohrung hat Wessely[53]) abgebildet.

3. Infektion und sympathische Ophthalmie bei Splitterverletzungen.

Die **Entwicklung infektöser Prozesse** in Augen mit Fremdkörperverwundungen war im Kriege häufiger als bei den Friedensverletzungen. Das lag einmal an der Provenienz der Kriegssplitter. Es ist schon erwähnt, daß sehr viele davon aus dem Erdboden stammten, der an der Oberfläche fast immer Keime enthält. Es waren daher Verletzungen durch Steinsplitter der verschiedensten Art, Erdklümpchen, Sand, ferner durch Stroh, Holz, Gras usw. in der größten Mehrzahl infiziert. Aber auch die Metallsplitter, gleichgültig ob sie von Granaten oder Minen oder Sprengkörpern herrührten, gelangten meist nicht direkt in das Auge, sondern erst nach Aufschlagen der Geschosse auf den Boden. Bei der unregelmäßigen Gestalt und oft rauhen Oberfläche war reichlich Gelegenheit gegeben für das Haftenbleiben von infektiösem Material. Ich erinnere z. B. an die vielfach mitgerissenen Strohpartikelchen u. dgl. Nur bei den Bleispritzern, die flüssig, also auch sehr heiß zum Auge gelangten, kamen Infektionen seltener vor.

Neben dieser primären Infektion durch die Splitter selbst war aber auch die Möglichkeit einer sekundären Infektion durch Keime aus der Umgebung des Auges im Kriege größer als im Frieden. Die Schleimhaut des Konjunktivalsackes und auch oft des Tränensackes, dieser beiden Hauptinfektionsquellen, war durch die Einwirkung von Schädigungen mannigfacher Art, wie sie während der Kampfhandlungen, aber auch während der Märsche, des Aufenthaltes in den Unterständen, Massenlagern usw. unausbleiblich waren, mehr gereizt und auch reicher an Keimen als unter normalen Lebensbedingungen. Dazu kam, daß oft lange Zeit verstrich,

bis die Wunden versorgt werden konnten, zuweilen wurde auch das verletzte Auge von dem Patienten selbst „ausgewaschen" und mit irgendeiner Hülle bedeckt, die nichts weniger als aseptisch war.

Die Wunde selbst war, wie schon erwähnt, meist sehr zerrissen, und zwischen ihren klaffenden Rändern lagen prolabierte innere Augenteile. Nur die Bleispritzer machten auch hier oft eine Ausnahme. Der Eingangsweg bei ihnen war nicht selten so eng, daß er sich sofort nach Passieren des Splitters von selbst wieder schließen konnte und so die Infektionsgefahr vermindert wurde.

Zu allem kam noch für die nicht so seltenen Skleraperforationen und Doppelperforationen die Möglichkeit der Infektion durch die Eröffnung der Nasennebenhöhlen hinzu. So bringt z. B. Abb. 76 einen Fall von einer Skleraperforation, bei dem die Infektion wohl von der Nase aus erfolgt war.

Es handelte sich um eine schwere Granatsplitterverletzung. Das linke Auge war durch eindringende Splitter völlig zertrümmert, die Nase war in der Richtung nach rechts perforiert und das rechte Auge durch einen kleineren Granatsplitter, der sich entweder von einem größeren abgelöst hatte oder mitgerissen worden war, innen aufgeschlagen. Aus der Krankengeschichte ergab sich, daß an dem rechten Auge anfänglich wenig Reizerscheinung vorhanden gewesen war, die zur Hoffnung berechtigte, das Auge erhalten zu können. Erst nach fünf Tagen wurde mehr Reizzustand an dem Auge beobachtet und der Patient zu uns in das Lazarett verlegt. Wir fanden mit Röntgenstrahlen einen Splitter im Auge und außerdem einen eitrigen Herd nasal mit offenbar weitergehender Endophthalmitis. Es wurde versucht, nach Entfernung des Splitters durch den Magneten, durch Einspritzungen von Elektrokollargol den septischen Prozeß zum Stillstand zu bringen. Es gelang das leider nicht. Der Patient erlag dann den schweren übrigen Verletzungen, namentlich am Schädel. Dadurch war es möglich, auch den Bulbus zur Sektion zu bringen.



Abb. 76. Skleraperforation (p) mit Infektion von der Nasenhöhle ausgehend.

Über die **Art der Erreger** bei Eiterungen nach intraokularen Fremdkörpern ist leider zu wenig bekannt geworden, um ein abschließendes Urteil darüber abgeben zu können, welche Keime vorkamen und wie das Häufigkeitsverhältnis der Keime zueinander gelegen hatte.

Von 62 Fällen, die ich bakteriologisch untersuchen konnte, wurden in 47 Kulturen angelegt. Es fanden sich 18mal Staphylokokken, 12mal Pneumokokken, 6mal Streptokokken, 5mal Subtilisbazillen, 3mal Xerosebazillen, 2mal Meningokokken, 1mal Tetanusbazillen.

In 15 Fällen wurden nur Ausstrichpräparate untersucht. Davon zeigten 3 Fälle Staphylokokken, 2 Fälle Streptokokken und 1 Fall Pseudodiphteriebazillen. In 9 Fällen war ein einheitlicher Typus der Infektion nicht feststellbar.

v. Szily[48]) hat neben den auch bei den Kriegsverletzungen mit am häufigsten vorkommenden Pneumokokken noch Bazillus perfringens und anaerobe Gasbazillen (Gasphlegmone?) abgebildet.

Der **Verlauf der infektösen** Prozesse war sehr verschieden. Neben stürmisch einhergehenden Panophthalmien kam es nicht selten zu mehr abgekapselten Abszessen.

So zeigt Abb. 77 einen buchtig abgegrenzten Abszeß im vorderen Glaskörperabschnitt bei einer Verletzung durch Strohhalm, der gerade im Begriff ist, sich spontan durch die wiedergesprengte Wunde abzustoßen. Die ganze große Infiltrationszone setzt sich zusammen aus kleinen rundlichen Herdchen. In die Tiefe und nach unten erstrecken sich zwei kegelartig vorgetriebene zartere Infiltrationen. Die Netzhaut zeigt nur ziemlich wenig Veränderungen. Die bakterielle Untersuchung des aus der Wunde austretenden Eiters ergab Bazillus subtilis in Reinkultur.

War es schon bei den Glaskörperabszessen nicht immer leicht zu entscheiden, ob es sich um infektiöse oder aseptische Abszesse auf Grund einer Fremdkörperwirkung handelte, so trat diese Schwierigkeit noch mehr hervor bei den zahlreichen Fällen mit schleichend verlaufender Iridozyklitis.

Trotz der Häufigkeit dieser gefürchtetsten Komplikation bei den Fremdkörperverletzungen habe ich den Ausbruch einer **sympathischen Entzündung** an meinem



Abb. 77. Perforation durch Strohsplitter. Infektion durch Subtilisbazillen, spontane Abstoßung des Strohsplitters.[1]

sehr großen Material nur in einem einzigen Falle beobachtet. Es handelte sich um eine Splitterverletzung, die beide Augen betroffen hatte. Das rechte Auge war schwerer verletzt, zeigte eine ziemlich große Perforation mit einem mittleren Splitter im Auge. Das linke Auge hatte nur eine minimale Hornhautperforation, es konnte aber mit Röntgenstrahlen auch ein feines Splitterchen intraokular nachgewiesen werden. Das schwerer verletzte Auge wurde, als der Druck sank und die Funktion erlosch, enukleiert. Zehn Tage später zeigte das andere Auge, das allerdings vorher auch niemals ganz reizfrei war, etwas mehr Entzündung, die Pupille wurde durch Exsudat allmählich verlegt. Später traten auch Beschläge an der Deszemet auf, und das Sehvermögen erlosch. Die Sektion des entfernten Auges ergab ausgesprochene sympathisierende Ophthalmie mit den bekannten von Fuchs-Meller geforderten pathologisch-anatomischen Merkmalen. Es war daher nach dem Sektionsbefund der sympathisierende Charakter der Entzündung des rechten Auges nicht zu bezweifeln. Immerhin war der Umstand, daß das linke Auge primär durch einen Splitter

mitverletzt worden war, etwas störend für die Reinheit der auf dem linken Auge zu stellenden Diagnose. Das ganze Aussehen des Auges aber und der deletäre Ausgang gaben doch zu viel Anhaltspunkte dafür, daß man die Mitwirkung einer sympathischen Entzündung beim Zustandekommen des Prozesses links keinesfalls in Abrede stellen konnte.

Wieviel von den anderen Fällen der an sich ja im Kriege selten beobachteten sympathischen Entzündungen auf Fremdkörperverletzungen zurückzuführen waren, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Ich verweise darüber auf das einschlägige Kapitel von Schieck über sympathische Ophthalmie in diesem Handbuch.

4. Aseptische Fremdkörperwirkung.

Neben den Gewebsschädigungen, die durch das mechanische Moment des Traumas und durch die infektiösen Prozesse bedingt waren, kam es bei den Verwundungen durch Kriegsfremdkörper auch häufig zu Veränderungen, die als Folgen der chemischen Fremdkörperwirkung auf die Gewebe anzusehen waren. Aus den Arbeiten Lebers und aus den Erfahrungen der Friedenspraxis wissen wir, daß diese Wirkungen je nach der Natur des Fremdkörpers sehr verschieden sein können, und das trat an dem großen Verletzungsmaterial des Krieges besonders deutlich hervor.

Am häufigsten und stärksten war die **Fremdkörperwirkung bei Splittern aus Kupfer** und kupferhaltigen Legierungen. Sie boten an sich nichts Besonderes gegenüber den Beobachtungen der Friedenspraxis. Fibrinöse Exsudate, Infiltrationszonen bis zur Ausbildung von größeren Abszessen, im ganzen aber doch immer beschränkt auf die nähere Umgebung der Splitter, waren die bekannten Erscheinungsformen. Auch die von Leber betonte besondere Bevorzugung gefäßhaltiger Teile des Auges wurde durch anatomische Untersuchungen immer wieder bestätigt.

Nicht unwichtig dürfte es sein, der durch diese aseptische Entzündung ermöglichten Spontanausstoßung der Kupfersplitter zu gedenken. Auch sie ist vom Frieden her bekannt (Wagenmann[50]) und im Kriege nicht selten zur Beobachtung gekommen sowohl für Splitter, die nur in den Hüllen saßen, als auch bei intraokularen.

Interessant sind wegen ihres guten Ausganges zwei Fälle, die Schmid[44]) aus dem Material der Berliner Klinik angeführt hat. In dem einen war ein Kupferstückchen, das dreiviertel Jahre in dem Glaskörper gesessen hatte, und zwar ohne große Reizerscheinungen zu verursachen, im Bereich der Perforationsstelle unter die Bindehaut ausgetreten. Der Visus des Auges war = 5/5. In dem anderen Falle stieß sich der Splitter, der ebenfalls die Sklera perforiert hatte, schon nach 25 Tagen ab, auch hier blieb der Visus normal.

Schmid[44]) beschreibt dann noch einen dritten Fall von Spontanaustritt eines Messingsplitters am einundzwanzigsten Tage nach der Verletzung. Das Auge war aber schon bei der Einlieferung in die Klinik so schwer lädiert, daß an eine Rettung von Funktion nicht mehr zu denken war, der Bulbus schrumpfte später und mußte enukleiert werden.

Aber auch Beispiele für die bekannte Beobachtung, daß Kupfersplitter zuweilen längere Zeit im Auge vertragen werden können (Wagenmann[50]), wurden im Kriege gesehen. So erwähnt Wissmann[56]), daß im Glaskörper sitzende Splitter ohne stärkere Reaktionserscheinungen ertragen wurden. Weigelin[51]) hat mitgeteilt, daß in zehn Fällen seines Materials die Kupfersplitter reizlos eingeheilt zu sein schienen, jedenfalls konnten wesentliche Veränderungen in den Augen nicht festgestellt werden. Ob es sich dabei freilich um einen Dauerzustand gehandelt hat, möchte Weigelin[51]) selbst bezweifeln. Eher wäre das nach den Erfahrungen der Friedenspraxis für die von Weigelin[51]) angeführte Beobachtung, daß die Kupfersplitter in der Linse gut einheilen konnten, anzunehmen.

Auch Rumbauer[43]) hat mitgeteilt, daß Kupfersplitter über ein Jahr bzw. sieben Monate in der Linse beobachtet werden konnten, ohne daß sie Entzündungserschei-

nungen selbst in unmittelbarer Umgebung des Splitters hervorriefen. Eine grauweiße, membranöse Auflagerung auf der vorderen Linsenfläche möchte Rumbauer[43] aber doch als Folge einer chemischen Reaktion des Splitters auffassen.

In einem anderen seiner Fälle von doppelseitiger Verletzung zeigten die Linsen beider Augen, ohne daß sie selbst verletzt waren, die bekannte Ertl-Purtschersche[9,41] Scheinkatarakt. Beiderseits erschienen die vorderen Linsenschichten dicht unter der Kapsel getrübt, als schwach bräunlichrote strahlige Scheiben, sonnenblumenartig. Im durchfallenden Licht war von den Trübungen nichts zu sehen. Ähnliche Befunde konnten bei Kriegsverletzten auch von Esser[10], Klauber[33], Wirths[55], Bleisch[3] und Jess[30] erhoben werden. Die Erscheinung war so charakteristisch, daß man für sie eine chemische Wirkung des im Auge steckengebliebenen Kupfersplitterchens verantwortlich machen mußte. Allerdings trat sie stets erst längere Zeit nach der Verletzung, etwa nach einem Jahre und darüber, auf, es mußte sich also in diesen Fällen um ein nur ganz allmähliches Auflösen des Kupfers gehandelt haben. Ich selbst beobachtete das Auftreten einer Scheinkatarakt 4½ Jahre nach der erlittenen Kupfersplitterverletzung. Daß nach so langer Zeit überhaupt deutliche Gewebsreaktionen auftreten können, und zwar entfernt vom Splittersitz, zeigt an, daß von einer reaktionslosen Dauereinheilung von Kupfersplittern in das Augengewebe, wenn überhaupt, doch nur in sehr seltenen Fällen gesprochen werden kann.

Bei Verletzungen durch **Granatsplitter** wurde, auch wenn der ganze Verlauf eine Infektion zum mindesten unwahrscheinlich machte, oft eine Neigung zu schneller Ausbildung von Exsudaten um den Fremdkörper festgestellt, gleichgültig ob die Splitter mehr im vorderen Bulbusabschnitt oder Glaskörper oder im Fundus saßen. Es schien mir allerdings so, als wenn sich gerade um die Fundussplitter besonders dichte Umhüllungen ausgebildet hätten (Tafel IV, Abb. 2 u. 4). Die mikroskopische Untersuchung ließ erkennen, daß sich zuerst ein fibrinöses Exsudat ausbildet, das dann mehr einem bindegewebigen festeren Fremdkörperbett Platz macht (Abb. 66, 67, 71, 78). Auch auf den Abbildungen, die v. Szily[48] von Granatsplitterverletzungen gegeben hat, ist die Mächtigkeit der Fremdkörperbetten der zum Teil doch nur kurze Zeit im Auge verbliebenen Splitter zu erkennen.

Noch mehr fiel das schnelle Auftreten der Siderosis auf. Ich konnte in einem Falle 24 Tage nach der Verletzung nicht nur im Fremdkörperbett und dessen Umgebung, sondern auch in der Netzhaut ausgesprochene Siderosis nachweisen. Ähnlich fand auch v. Szily[48] in einem Auge vier Wochen nach der Verletzung außer im Bett des eingedrungenen Granatsplitters eine starke Verrostung der Netzhaut.

Ich habe auch Siderosis der Aderhaut vorgefunden. Besonders deutlich war sie in zwei Fällen. In dem einen war die Verletzung durch die Sklera erfolgt. Mittels Magneten konnte durch die Kornea ein Splitter extrahiert werden. Bei der später vorgenommenen Enukleation des Auges zeigte sich aber, daß ein zweiter kleinerer Splitter in der Sklerawunde liegengeblieben war (Abb. 78). Von diesem aus hatte sich eine beträchtliche Siderosis des Splitterbettes und seiner Umgebung ausgebildet. Auch die bindegewebigen Narbenzüge, die sich zwischen die Skleraenden und an der Innenfläche der Sklera ausgebildet hatten, waren stark verrostet. Ebenso zeigte die Aderhaut in der Narbengegend, aber auch weit von dieser entfernt, eine deutliche Siderosis, dagegen war die Netzhaut nicht stark verändert. In der bekannten Berliner Blaufärbung war die Verteilung des Eisens in der Aderhaut zu erkennen (Tafel III, Abb. 2). Es war im ganzen Stroma, abgesehen von der Choriokapillaris, zu finden in Form von größeren und kleineren Schollen und Körnchen, aber auch in rundlichen Zellen, die ohne Eisenreaktion bräunliche Körnchen und deutlichen Kern enthielten. Das Stromapigment, wie auch das Bindegewebe und die Gefäße der Aderhaut zeigten keine Besonderheit, stärkere Blutungen fehlten in ihr. In einer größeren Glaskörperhämorrhagie in der Narbengegend konnten bläuliche Körnchen nachgewiesen werden.

In dem zweiten Falle handelt es sich um eine Doppelperforation. Der Splitter hatte die Gegend des Ziliarkörpers und der Iriswurzel auf der nasalen Seite durchschlagen und war hinten auf derselben Seite des Bulbus durch die Sklera wieder ausgetreten und hinter dem Bulbus liegengeblieben. Die Siderosis war am stärksten in der Umgebung des Fremdkörperbettes (Tafel III, Abb. 4), ließ sich durch die noch lockere Skleranarbe in das Innere des Bulbus verfolgen und verbreitete sich in der Netzhaut-Aderhaut-Narbe. Auch hier war eine Blaufärbung in Körnchenform in der Aderhaut, und zwar bis weit nach vorn zur Ziliarkörpergegend zu sehen. Die Netzhaut war nur wenig blau gefärbt, deutlicher nur in der Narbengegend. In den Hämorrhagien, sowohl im Glaskörper als in den subretinalen, war deutliche, aber doch nur geringfügige Blaufärbung zu erkennen.



Abb. 78. Perforation durch Granatsplitter, bei a) kleiner Splitter in der Narbengegend, ein zweiter Splitter wurde mit dem Magneten extrahiert.

Wahrscheinlich hängt die schnelle Entwicklung der relativ mächtigen Fremdkörperbetten und das schnelle Einsetzen der Siderosis mit der leichten Zersetzbarkeit der Granatsplitter zusammen. Vielleicht gab der größere Gehalt an Phosphor, Mangan usw. den Körpersäften Gelegenheit, die Auflösung schneller zu bewerkstelligen als z. B. bei Werkzeugsplittern, die diese Beimengung nicht oder nur wenig enthalten. Man kann sich vorstellen, daß daher auch in der Aderhaut, die bei Verletzungen durch Friedenssplitter von Siderosis meist frei gefunden wurde, Eisenniederschläge zu erkennen sind. Bei den Friedenssplittern ist vielleicht die Eisenzufuhr wegen der schweren Löslichkeit der Splitter zu langsam, als daß sie sich in der stark blutdurchströmten Aderhaut mit unseren Methoden nachweisen ließe. Bei den leichter zersetzbaren Granatsplittern aber erfolgte die Eisenzufuhr reichlich genug, namentlich dann, wenn die Aderhaut in die Narbe einbezogen gewesen war.

Auch v. Szily[48]) und Rumbauer[49]) sahen Siderosis der Aderhaut nach Granatsplitterverwundungen. Ersterer fand allerdings die Berliner Blaureaktion im wesentlichen nur in veränderten Pigmentzellen der Suprachorioidea phthisischer Augen und möchte es unentschieden lassen, ob die positive Eisenreaktion wirklich als xenogen anzusehen war oder vielleicht von den Blutungen in die Suprachorioidea herrührte, also hämatogener Natur war. Die Unterscheidung zwischen diesen beiden Arten der Siderosis ist auch nach v. Hippels[27]) Ansicht nicht immer eindeutig möglich. So wird z. B. in meinem zweiten Falle, in dem in der Tat ausgedehnte subretinale Blutungen vorhanden waren, die, wie schon erwähnt, auch Blaufärbungen erkennen ließen, die Möglichkeit, daß die Eisenablagerung in der Aderhaut wenigstens teilweise

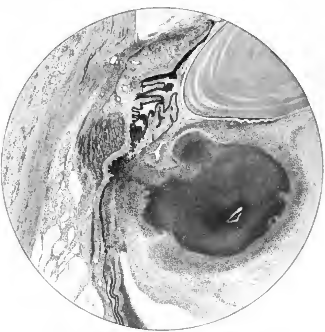


Abb. 79. Infektiöser Abszeß um einen Bleisplitter.

hämatogenen Ursprungs war, nicht von der Hand zu weisen sein. Sicher ist jedenfalls aber, daß sie nicht nur an die von v. Szily[48]) erwähnten veränderten Pigmentzellen der Suprachorioidea gebunden war, sondern sich in der ganzen Dicke der Aderhaut vorfand. In dem ersten Falle waren aber stärkere Aderhautblutungen nicht nachweisbar. Die Blaufärbung war in allen Aderhautschichten, abgesehen von der Choriokapillaris zu sehen. Das Stroma der Aderhaut zeigte keine wesentlichen pathologischen Erscheinungen, so daß hier die Annahme einer echten xenogenen Siderosis entschieden näher lag als die eines hämatogenen Ursprungs des Eisens.

Sehr gering war die **Fremdkörperwirkung bei Bleispritzern.** Alle Beobachter stimmen darin überein, daß die Splitterchen in den verschiedensten Augenteilen lange Zeit unverändert liegen können. Sie behalten ihren Glanz, die Gewebe erscheinen völlig reizlos. Besonders wertvoll sind die Mitteilungen Winklers[54]). Unter

den 14 Fällen, die sehr genau untersucht und beschrieben sind, waren 6, bei denen drei Jahre und darüber seit der Verletzung vergangen waren. Und in diesen 6 Fällen war, auch mit Nernst-Spaltlampe und Hornhautmikroskop, keinerlei Reizerscheinung seitens der Augengewebe festzustellen, es fehlte jeder Anhaltspunkt zu der Annahme einer chemischen Einwirkung des Bleis.

Damit scheint nicht in Einklang zu stehen, daß Böhm[3]) bei der mikroskopischen Untersuchung von 5 Augen ganz deutliche Gewebsveränderungen fand, die in 4 Fällen recht beträchtlich waren. Infiltrationen der Hornhautlamellen, Wucherung der Hornhautzellen, Veränderung in der Iris, Abszeßbildung im Glaskörper, mehr oder weniger mächtige Bindegewebsproliferation in der Netzhaut und Aderhaut wurden konstatiert, Befunde, die an Lebers experimentelle Untersuchungen über Bleiwirkung erinnerten und darum auch als solche erklärt werden konnten. Dazu ist aber zu bemerken, daß Böhm[3]) selbst ausdrücklich hervorhebt, daß es nicht angängig sei, alle die gefundenen Veränderungen als eine spezifische Reaktion der Gewebe auf Blei zu betrachten, da eine Infektion, zumal es sich durchweg um größere Splitter gehandelt hat, nicht ausgeschlossen war, wenn er auch Bakterien nicht nachgewiesen hat. In



Abb. 80. Wanderung eines Bleisplitters auf der Iris.

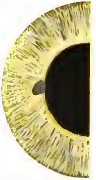


Abb. 81. Bleisplitter am Pupillenrand.

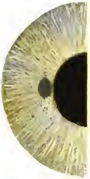


Abb. 82. Derselbe Splitter wie bei Abb. 81 in Auflösung.

einem der Fälle mit starken Gewebsveränderungen nach Bleiverletzung, die ich selbst untersucht habe, konnten solche aber mit Sicherheit im mikroskopischen Präparat nachgewiesen werden, so daß an der infektiösen Natur des Abszesses und der Infiltration der Nachbarzonen nicht zu zweifeln war (Abb. 79). Bis jetzt ist demnach die klinisch einwandfrei festgestellte Tatsache, daß Bleisplitter in den Augengeweben auf Jahre hinaus reaktionslos ertragen werden, nicht entkräftet worden.

Zuweilen konnte ich an den Splittern selbst gewisse Veränderungen wahrnehmen. So hatte sich in einem Fall ein Splitter, der auf der Iris lag (Abb. 80), im Laufe von einigen Monaten aus seinem Bett nach unten verschoben. Der Splitter, der eine merkwürdige gittrige Form hatte, als ob das flüssige Blei auf der unebenen Irisfläche auseinandergeflossen wäre, lag erst weiter oben in dem Bereiche der schwarz dargestellten Stelle. Nach etwa zwei Monaten war die Lage, wie sie in der Abb. 80 wiedergegeben ist. Die schwarze Stelle war als das vertiefte Bett anzusprechen und bestand im wesentlichen aus einer dunkelpigmentierten Zellage. Offenbar war durch das heiße Metall die oberflächliche Schicht der Iris verbrannt worden. Ob die Wanderung des Splitters lediglich durch seine Schwere erfolgte, oder ob sie vielleicht auch durch die Irisbewegungen mitveranlaßt war, konnte nicht entschieden werden.

In einem anderen Fall, in dem der Splitter ursprünglich dicht am Pupillenrande saß (Abb. 81), fiel im Laufe einer mehrwöchigen Beobachtung neben einer gering-

fügigen seitlichen Verschiebung eine Verbreiterung des Splitters auf unter gleichzeitigem Auftreten von zahlreichen schwarzen Pünktchen (Abb. 82). Offenbar war der Splitter in Auflösung begriffen. Die schwarzen Pünktchen sind wohl als Zerfalls- und Umwandlungsprodukte des metallischen Bleis in Bleisalzverbindungen aufzufassen. Auch Winkler[54]) erwähnt, daß er in zwei Fällen die beginnende Auflösung der Bleikörnchen in der Bindehaut und Hornhaut beobachten konnte. Sie hatten eine intensive weiße Farbe angenommen und zeigten eine grünliche Auflagerung auf der Oberfläche, Veränderungen, die Winkler als Oxydation angesprochen hat.

Inwieweit **nichtmetallische Splitter eine Fremdkörperwirkung** auf die Gewebe entfalten konnten, ist trotz des großen Materials nicht genügend geklärt. Die Augen waren meist infiziert und dadurch entzündlich gereizt, so daß nicht festgestellt werden konnte, was von den Gewebsveränderungen etwa auf Rechnung einer Fremdkörperwirkung zu setzen war. Es ist aber festzuhalten, daß z. B. Augen mit intraokularen Steinsplittern sicher erhalten werden konnten, und zwar auch mit gutem Visus. Die Splitter resorbierten sich (Schnaudigel[46], Pichler[39], Wagenmann[50], Klauber[32]), Rumbauer[43] u. a.). Daraus muß man schließen, daß die Gewebsreaktion auf diese aseptisch eingedrungenen Steinchen nicht hochgradig gewesen sein kann.

In den seltenen Fällen, in denen pflanzliche Fremdkörper aseptisch eingedrungen waren, kam es zuweilen zu Resorptionserscheinungen mit entzündlichen Veränderungen in der Umgebung des Fremdkörpers, hauptsächlich aber unter starker Entwicklung von großen Riesenzellen (Tafel III, Abb. 6).

5. Diagnose der Fremdkörperverwundungen.

Diagnostisch bieten die Fremdkörperverwundungen bekanntlich nicht selten große Schwierigkeiten, die unter den Verhältnissen des Krieges noch sehr viel deutlicher hervortraten. So versagte die **Anamnese** im Kriege oft völlig. Die Verletzten konnten in vielen Fällen nur ganz allgemeine Angaben über den Hergang der Verwundung machen, über die Art des eingedrungenen Fremdkörpers, über seine Flugrichtung usw. wußten sie aber nichts Bestimmtes. Es kam auch vor, daß absichtlich ungenaue und sogar falsche Aussagen gemacht wurden, namentlich dann, wenn die Verletzung durch Unvorsichtigkeit oder befehlswidriges Verhalten selbst verschuldet war, z. B. bei leichtsinnigem Umgehen oder gar Spielen mit nicht explodierten Zündern, Sprengkapseln od. dgl.

Andererseits gab es Fälle, in denen die Verwundeten zuerst von ihrer Augenläsion gar nichts gemerkt oder ihr keine Beachtung geschenkt hatten, weil ihre Aufmerksamkeit durch andere Verletzungen mehr in Anspruch genommen wurde. Daher kam es, daß die verletzten Augen erst ziemlich spät untersucht wurden, wodurch naturgemäß die Diagnose, noch mehr freilich die Therapie, erschwert wurde.

Aber auch in frischen Fällen konnte die **objektive Feststellung** einer Fremdkörperverwundung sehr schwierig sein. Ich erinnere an die so häufig ganz versteckte Lage der Eingangspforten und die Kleinheit derselben, so daß sie ohne besondere Hilfsmittel zuweilen gar nicht zu entdecken waren. Dann wurden aber auch Splitter in Augen gefunden, die so große Perforationen und so ausgedehnte Zertrümmerungen aufwiesen, daß nach der Erfahrung der Friedenspraxis eher eine Ruptur durch einen gegenfliegenden Gegenstand angenommen werden mußte als ein Steckschuß.

Dem gegenüber konnte allerdings eine gewisse Erleichterung der Diagnose gerade der Fremdkörperverwundungen darin erblickt werden, daß schon in den ersten Kriegswochen die Erfahrung gemacht wurde, daß bei weitem die meisten Verletzungen des Auges Fremdkörperverwundungen waren[19]). Namentlich waren differentialdiagnostisch in Betracht kommende perforierende Verletzungen anderer Art durch Stich, Hieb usw.

sehr selten. Es mußte daher bei jeder Kriegsaugenverletzung ganz besonders sorgfältig nach einem etwa steckengebliebenen Fremdkörper gefahndet werden.

Am einfachsten und sichersten gestaltete sich sein Nachweis, wie ja auch bei den Friedensverletzungen, wenn es gelang, ihn bei der **Inspektion,** sei es mit Fokalbeleuchtung oder mit dem Spiegel, zu sehen. Bei Splittern, die in den Hüllen festsaßen, war das die Regel, auch das Auffinden von Fremdkörpern in der vorderen Kammer war meist ohne all zu große Schwierigkeiten möglich. Weiter im Innern des Auges sitzende Splitter waren aber höchstens in einem Drittel der Fälle sichtbar, bei RUMBAUER[43]) in 37%, am häufigsten noch in der Linse und im Glaskörper, viel seltener im Fundus.

Über die Natur des Fremdkörpers, die ja die Prognose und Therapie ebenso beeinflussen konnte, wie sein Sitz, war auf Grund der einfachen Inspektion oft nur ein bedingtes Urteil zu gewinnen. Zwar sprach metallisches Aufleuchten im allgemeinen für Metallsplitter. Es kam aber auch vor, daß Steinchen einen glänzenden Reflex gaben, namentlich wenn sie im Glaskörper beweglich waren und das Licht von verschiedenen Seiten reflektieren konnten. Auch in der Netzhaut sah ich einmal einen glitzernden Fremdkörper, der als Metallsplitter angesprochen wurde und sich dann bei der Sektion des Auges als ein Steinchen erwies. Ferner gaben nicht nur Eisen, Blei und Aluminium weißglänzende oder silberglänzende Reflexe, es konnten auch Messingsplitter, namentlich an ihrer Bruchstelle, weißglänzend aussehen. Auch kleine Kupferschüppchen leuchteten manchmal so hell auf, daß man im Zweifel sein konnte, welches Metall vorlag.

Dazu kam, daß fast alle Metallsplitter ihren Glanz ziemlich schnell verlieren konnten. Sie wurden oxydiert, besonders wenn sie oberflächlich in den Hüllen saßen. Es zeigten dann die Granatsplitter den bekannten Rosthof, die Kupfersplitter erschienen zuweilen als dunkle unbestimmbare Fleckchen und Bleisplitter als weißliche, Kalkkonkrementen ähnliche Partikel ohne Metallglanz.

Im allgemeinen allerdings behielten gerade die Bleisplitter ihren Silberglanz sehr lange Zeit. HANDMANN[16]) hat angegeben, daß die in der Hornhaut sitzenden Bleispritzer über dem dunklen Pupillengrund grau glänzten, über der Iris dunkel erschienen. Auf der Iris selbst auflagernde Schüppchen sah ich lebhaft grauglänzend, und zwar auch während langer Beobachtung. Differentialdiagnostisch gegen andere silberglänzende Fremdkörper, wie Granatsplitter, aber auch Aluminium, konnte für Bleisplitter ausgenutzt werden, daß diese fast immer in großer Zahl und wechselnder Größe bis herab zur Grenze der makroskopischen Wahrnehmbarkeit eindrangen, was bei anderen Splittern nicht beobachtet wurde.

In einer großen Zahl von Fällen war eine Aussage über die Natur der Splitter auf Grund der Inspektion deshalb nicht möglich, weil sie durch schnell sich bildendes Exsudat verhüllt wurden. Diese Exsudate hatten an sich nichts Charakteristisches; nur daß sie ziemlich zirkumskript in sonst wenig oder gar nicht veränderter Umgebung lagen und meist nur geringe Tendenz zur Vergrößerung zeigten, ergab die Wahrscheinlichkeitsdiagnose, daß sie durch einen steckengebliebenen Fremdkörper und nicht durch einen infektiösen Prozeß veranlaßt waren. Die Materialbeschaffenheit des Splitters war aus den Exsudaten meist nicht zu erkennen. Manchmal schien es mir, als wenn die Exsudate um die Kupfersplitter noch eher eine Ausbreitungstendenz zeigten als die um andere Splitter, auch neigten sie mehr dazu, eine gelbliche Färbung anzunehmen, so z. B. bei dem Fundussplitter in Tafel IV, Abb. 6. Auch sah ich zuweilen fleckförmige Degenerationsherdchen in der Netzhaut auftreten, die mir bei Granatsplittern niemals begegneten (Tafel IV, Abb. 7 u. 8). Ich glaube, daß man auch in dem von v. SZILY[41]) abgebildeten Falle eines Fremdkörpers in der Papille auf Grund der feinen weißen Fleckchen in der Netzhaut, die an die von mir beobachteten erinnern, die schon von v. SZILY erörterte Diagnose, daß es sich um einen chemisch wirksamen Fremdkörper und nicht um eine Infektion gehandelt

habe, dahin verdichten kann, daß wohl ein Kupfer- oder Messingsplitter in den Bulbus eingedrungen war.

Die Exsudate um Granatsplitter waren manchmal schärfer abgesetzt, gewissermaßen enger um die Splitter herumgelegt (Tafel IV, Abb. 2 u. 4). Andererseits schienen sie mir, wie schon erwähnt, verhältnismäßig dick und fest zu sein.

Daß aber auch um andere Fremdkörper sich straffe Exsudate bilden konnten, zeigt Tafel IV, Abb. 5. Es hatte sich in diesem Falle ein Strohhalm in das Auge eingespießt und war abgebrochen. Das im Bulbus zurückgebliebene Stück ragte anfangs gerade in den Glaskörper hinein, später bog sich die Spitze etwas um und legte sich auf die leicht gerötet erscheinende Netzhautstelle. In Tafel IV, Abb. 1 ist ein im Fundus sitzender Steinsplitter wiedergegeben, die Vorderfläche ist durch ein deutliches Exsudat verdeckt.

In der Mehrzahl der Fälle waren aber sowohl die Splitter selbst wie auch die sie umgebenden Exsudate im Innern des Auges überhaupt nicht sichtbar, sei es daß der Einblick in die Tiefe durch Katarakt verhindert war oder daß im Glaskörper so viel Trübungen vorhanden waren, daß die Auffindung eines Fremdkörpers unmöglich war. Besonders waren es die schon erwähnten starken intraokularen Blutungen, die ungleich häufiger als bei Friedensverletzungen die Einzelheiten in der Tiefe verdeckten. Aber es kam bei der reichlichen Gelegenheit zur Infektion auch häufig zu ausgedehnten entzündlichen Trübungen und Eiterungen im Glaskörper. In allen diesen Fällen war man auf Untersuchungen mit Röntgenstrahlen und Sideroskop angewiesen.

Auf die verschiedenen Verfahren, die bei der **Röntgenphotographie** der Splitter angewendet wurden und die mannigfachen wertvollen Verbesserungen, die vorgeschlagen und an dem großen Kriegsmaterial auch ausprobiert wurden, braucht hier nicht genauer eingegangen zu werden. Ich verweise darüber auf die ausführliche Darstellung von Engelbrecht in diesem Handbuch.

Der Wunsch, die **Sideroskopie** im Kriege möglichst ausgiebig und natürlich auch möglichst zuverlässig anwenden zu können, erweckte schon bald das Bedürfnis nach einem leicht transportablen und schnell aufstellbaren Apparat von hoher Empfindlichkeit. Ich[20]) habe dazu das von mir angegebene Modell, dessen Leistungsfähigkeit seit dem Jahre 1908 sich ausgezeichnet bewährt hatte (Hüttemann[28], Weigelin[51], Engelbrecht[8] u. a.) durch die Firma Hartmann & Braun, Frankfurt am Main, in zweckentsprechender Weise umarbeiten lassen. Das Stativ des Apparates wurde wesentlich fester als bei den bisherigen Modellen ausgebaut, dadurch wurde erreicht, daß das ganze Instrument zum Gebrauch fertig montiert und justiert in einem starken und genau gearbeiteten Kasten verpackt und transportiert werden konnte. Die Aufstellung des Apparates war die denkbar einfachste. Es war nur nötig, die obere Magnetnadel in Nord-Süd-Richtung zu bringen und dann das Instrument mit Hilfe der an ihm angebrachten und einregulierten Dosenlibelle genau vertikal zu stellen. Die Aufhängung der Nadeln und ihre Empfindlichkeit waren die gleiche wie früher. Es konnten Splitter von 0,1 mg selbst im Fundus mit Sicherheit nachgewiesen werden. Die Ablesung des Nadelausschlages mit Spiegelprojektion war sehr bequem und gewährleistete gleichzeitig die schnelle Ausführung von Kontrolluntersuchungen, was bei zweifelhaften Fällen, aber auch bei gefürchteter oder wirklich vorhandener magnetischer Störung von großer Wichtigkeit sein konnte.

Um die magnetischen Störungen von vornherein unmöglich zu machen, hat Eversheim[11]) den Versuch gemacht, ein Sideroskop auf anderem Prinzip zu konstruieren. An Stelle der Drehung einer an einem Kokonfaden aufgehängten Magnetnadel um eine vertikale Achse hat Eversheim[11]) das bekannte Prinzip der magnetischen Wage gesetzt. Er befestigte einen kleinen aber empfindlichen Magneten mit einem Ende auf einem senkrecht stehenden Aluminiumstab, der seinerseits auf einer feinen Wagschneide ruhte. Der Magnet wurde durch einen angenäherten Splitter

in einer seiner Längsachse parallelen Richtung verschoben, die Ablesung des Ausschlages erfolgte mittels Fernrohrbeobachtung.

Der Apparat kann nach meiner Ansicht den Vergleich mit meinem Sideroskop nicht aushalten. Denn einmal ist erfahrungsgemäß die Ablesung des Ausschlages mittels Fernrohr viel umständlicher und zeitraubender als die mit Spiegelprojektion, wie sie bei meinem Sideroskop verwendet wird. Des weiteren — und das ist viel wichtiger — ist es nach Erkundigung, die ich bei der Firma Hartmann & Braun, der von Eversheim[11]) die Fabrikation seines Apparates übertragen wurde, eingezogen habe, bisher nicht gelungen, bei dem Eversheimschen Instrument ähnliche Empfindlichkeit zu erreichen, wie sie mein Sideroskop aufweist. Ob das jemals möglich sein wird, möchte ich aus theoretischen Gründen, auf die ich aber nicht näher eingehen will, bezweifeln.

Noch unvollkommener war aber die Anwendung von Riesenmagneten zu diagnostischen Zwecken. Die bekannte sog. Schmerzreaktion ist ein so unsicheres Indizium, daß sie kaum als Notbehelf in Frage kommen konnte. Verwendbar ist ja überhaupt nur ein positiver Ausfall, der aber nicht nur vom Sitz des Splitters, sondern ganz besonders auch von der Zugkraft der Magneten abhängig ist. Und wie unzulänglich und bei den einzelnen Apparaten verschieden diese sein kann, ist gerade durch die große Zahl der Verletzungsfälle im Kriege deutlich geworden. Es wird später bei der Besprechung der Therapie darauf noch genauer eingegangen werden.

Ich kann daher auch Klauber[31]) nicht folgen, wenn er lediglich aus dem negativen Ausfall der Untersuchung mit dem Riesenmagneten schließt, daß kein eiserner Splitter in dem untersuchten Auge gesessen habe. Seine von ihm selbst als auffallend bezeichnete geringe Zahl von positiven Splitterbefunden — 7 Fälle unter 689 Verletzungen mit 411 Perforationen — kann wohl über die Leistung der angewendeten Methode etwas aussagen, aber nicht darüber, wie oft überhaupt eisenhaltige Splitter in dem Material vorhanden waren.

Ich habe auf den Riesenmagneten als diagnostisches Hilfsmittel ganz verzichtet, dagegen möglichst jeden Fall mit Röntgenstrahlen und Sideroskop untersucht. Die Kombination beider Methoden ergab mir sehr gute Resultate.

Der positive Röntgenbefund brachte über Größe und Form der Splitter bessere Auskunft als das Sideroskop, weil bei letzterem die Ausschlagsgröße nicht nur von der Ausdehnung und Entfernung des Splitters, sondern auch von seiner Orientierung zur Nadel abhängig ist. Allerdings wird man im allgemeinen bei Berücksichtigung der Wundgröße doch entscheiden können, ob ein großer Ausschlag von einem größeren Splitter herrührt oder von einem kleinen, der aber in seiner Längsrichtung gerade senkrecht zur Nadel gestanden hat.

Das Sideroskop war besonders wertvoll für das Erkennen der Natur der Splitter. Die größte Mehrzahl derselben, jedenfalls der im Röntgenbilde erscheinenden, war eisenhaltig. Diese konnten durch das Sideroskop festgelegt werden. Dabei zeigte sich nun, daß bei sehr kleinen Metallsplittern, wie sie ja sehr oft intraokular vorkamen, das Röntgenbild nicht selten ganz versagte, während durch das Sideroskop noch Splitter von 0,2 mg auch im hinteren Bulbusabschnitt sicher nachgewiesen werden konnten, wenn sie eisenhaltig waren. Es waren aber auch größere Splitter bis etwa zu 3 mg bei tiefem Sitz auf der Röntgenplatte nicht immer eindeutig durch Schattenbildung zu erkennen, und oft wurden Zweifel erst durch den positiven Sideroskopausschlag beseitigt.

War der Röntgenbefund negativ und gab auch das Sideroskop keinen Ausschlag, so konnten noch sehr wohl kleine Kupfersplitter, aber auch solche aus Aluminium und Blei in der Tiefe sitzen, und das war um so wahrscheinlicher, je kleiner die Wunde war. Bei größeren Wunden wiesen negative Röntgen- und Sideroskopbefunde auf Steine, Glas oder Holzsplitter hin.

Große Schwierigkeiten boten für beide Methoden die im Kriege so oft vorkommenden Fälle, in denen viele Splitter im Gesicht und der Orbitagegend gefunden wurden. Schon bei mehr als vier Splittern in der Augengegend waren die Röntgenlokalisationsmethoden meist nicht sicher genug, um entscheiden zu können, welche von den Splittern im Auge saßen, aber auch mit dem Sideroskop konnte in diesen Fällen eine Diagnose nicht gestellt werden, da eine Lokalisation mittels des Ausschlages namentlich bei stärkerer Verschiedenheit der Splittergröße nicht möglich war.

Weitere Unsicherheiten ergaben sich, wenn entschieden werden sollte, ob ein Splitter in der Tiefe noch innerhalb der Sklera oder schon außerhalb derselben saß. Die Röntgenmethoden führten auch bei Verwendung von messenden Verfahren (Schwebemarkenlokalisation mit zwei Aufnahmen und bekannter Fixpunktmarke, Tiefenmessung bei stereoskopischen Aufnahmen usw.) deshalb oft nicht zum Ziel, weil die Abmessung von der vornliegenden Fixpunktmarke über die Lage des Fremdkörpers zur Sklera nichts Sicheres aussagen konnte, da die Augenachsenlänge nicht genau zu ermitteln war. Versuche, auch am hinteren Pol eine Fixpunktmarke anzulegen, die ja prinzipiell die Schwierigkeit wesentlich vermindert hätte, wurden wiederholt angestellt, sind aber wegen anderweitiger störender Nebenerscheinungen wieder verlassen worden. Mit dem Sideroskop konnten zwar durch Vergleiche der Ausschlagsgrößen gewisse Lokalisationen auch vorgenommen werden, zumal man bei dem neueren stabileren Modell die Nadelhülsen nach Kokainisierung der Augen weit nach hinten vorschieben konnte, Entscheidungen aber über Doppelperforationen konnten durch das Sideroskop noch weniger herbeigeführt werden als durch Röntgenaufnahmen.

Es blieb demnach trotz bester Ausnutzung aller unserer Untersuchungsmethoden in einer gewissen Anzahl von Fällen der Nachweis der Fremdkörper unsicher oder unmöglich. Die schon erwähnte, gerade bei Kriegsverletzungen besonders große Wahrscheinlichkeit, daß trotzdem oft solche in den verletzten Augen saßen, konnte dann erst durch die Sektion der Augen ihre Bestätigung finden.

6. Therapie der Fremdkörperverwundungen.

Für die Behandlung der Fremdkörperverwundungen des Auges wurde im allgemeinen als oberster Grundsatz festgehalten, daß das steckengebliebene Geschoß entfernt werden mußte. Man folgte also den in der Friedenspraxis anerkannten Richtlinien, die sich letzten Endes auf die bekannten Experimente Lebers über Fremdkörperentzündungen stützten. Allerdings bestätigte sich auch für die Kriegsverletzungen die aus dem Frieden bekannte Erfahrung, daß das Steckenbleiben eines Fremdkörpers nicht immer den Verlust des Auges zur Folge zu haben brauchte, ja die Beweise für die Möglichkeit eines Einheilens oder wenigstens für reaktionsloses Vertragen des Fremdkörpers mehrten sich im Kriege. Ich erinnere vor allem an die Bleispritzerverletzungen, ferner an die Beobachtung, daß Steinsplitter doch nicht selten restlos resorbiert wurden, auch die Spontanausstoßung von Kupfersplittern bei guter Sehschärfe (Schmid[44]) kann herangezogen werden. Es darf aber nicht vergessen werden, daß diese Fälle in der enormen Zahl der Fremdkörperverwundungen doch nur besonders günstig verlaufende Ausnahmen darstellten und daher auch nur für Ausnahmen ein Abweichen von dem oben ausgesprochenen Grundsatze rechtfertigen konnten. Dazu gehörten besonders die Fälle, in denen die Augen nach Eindringen des Fremdkörpers reizfrei blieben oder bald reizfrei wurden und durch die Verletzung keine oder nur geringe Funktionsstörungen eingetreten waren, andererseits die Extraktion des Fremdkörpers ohne schweren Eingriff nicht möglich erschien. In allen Fällen mußte sehr abgewogen werden, wo der Vorteil für den Verletzten lag. Die persönliche Erfahrung, aber auch die technische Geschicklichkeit des Arztes, die Vorteile einer gut eingerichteten Behandlungsstation konnten die Entscheidung im Einzelfall wesentlich beeinflussen.

Die **Methoden** die bei der Entfernung von Fremdkörpern aus dem Auge angewendet wurden, waren im wesentlichen dieselben wie bei den Friedensverletzungen.

Bei **Hornhautfremdkörpern,** die so tief saßen, daß sie in die vordere Kammer hineinragten, habe ich meist auf Entfernungsversuche von außen mittels Fremdkörperinstrumenten verzichtet, weil zu leicht ein Hineinstoßen des Splitters in die vordere Kammer eintreten konnte. Ich habe in solchen Fällen bei amagnetischen Splittern einen Hornhautlappen umschnitten, diesen umgeklappt und den Splitter von der Innenfläche der Hornhaut nach außen zurückgedrückt oder ihn auch nach innen vollends herausgezogen, ähnlich, wie das Wagenmann[50]) für Friedensverletzungen schon erwähnt hat. Handelte es sich um Granatsplitter, so konnte die Anwendung eines möglichst starken Magneten mit kurzem Spitzpol zum Ziele führen, meist allerdings erst nach vorsichtiger Lockerung wenigstens der den Splitter dicht umgebenden Hornhautlamellen.

Waren die in der Hornhaut eingedrungenen Splitter sehr zahlreich, so habe ich bei Steinen, Blei- und Pulverkörnern — also Fremdkörpern, deren reizlose Einheilung erfahrungsgemäß möglich war — meist nur die gröbsten Partikel entfernt, die kleinen und kleinsten nur dann, wenn sie Reizerscheinungen unterhielten. Es wurden so die resultierenden Narbentrübungen auf ein möglichst geringes Maß beschränkt. Bei Kupfersplittern dagegen erwies sich das anfänglich auch geübte Steckenlassen der kleinen und kleinsten Partikelchen meist nicht als vorteilhaft, weil diese doch so gut wie niemals einheilten, sondern sich unter immer neuen Reizzuständen, Auftreibung und Infiltration der Lamellen abstießen. Ich habe daher später Kupfersplitter, auch wenn sie noch so zahlreich und noch so klein waren, möglichst sorgfältig entfernt. Bei in Vielheit eindringenden Granatsplittern konnte der kurze Spitzpol des Magneten bisweilen gute Dienste tun.

Zur **Extraktion von Splittern aus der vorderen Kammer** wurde meist ein nicht zu kleiner Lappenschnitt der Hornhaut angelegt, um einen möglichst freien Zugang zu dem Splitter zu bekommen, wie das Wagenmann[50]) für die Behandlung ähnlich liegender Friedensverletzungen empfohlen hat. Dann wurde der Hornhautlappen etwas angehoben und bei magnetischen Splittern mit dem Magneten, bei amagnetischen mit der Pinzette der Splitter zunächst nach vorn aus der Iris zur Hornhaut hin gehoben und dann erst seitlich aus dem Kammerbereich entfernt. Dadurch wurde eine möglichst schonende Trennung des Splitters von dem Irisgewebe erzielt und ein Schleifen desselben über die Regenbogenhaut, was bei der unregelmäßigen Form der Splitter nicht immer ungefährlich zu sein brauchte, vermieden. Fremdkörper mit glatter Oberfläche und mehr rundlicher Gestalt konnten manchmal besser mit einem stumpfen Häkchen herausgeholt werden, weil das Fassen mit der Pinzette Schwierigkeiten bot. Ich extrahierte auf diese Weise Steinchen, aber auch Holz- und Strohpartikelchen.

Die Möglichkeit, daß man bei Splittern in der vorderen Kammer die Verhältnisse meist gut übersehen konnte, erleichterte die Indikation für die Extraktionsversuche. Diese wurden dringend, wenn sich Exsudat um den Fremdkörper bildete, es konnte damit abgewartet werden, wenn die Fremdkörper, ohne Reaktion zu verursachen, ruhig auf der Iris liegenblieben, wie das z. B. bei Bleispritzern oft der Fall war, aber auch bei Steinen, die dann allmählich resorbiert werden konnten (Schnaudigel[46], Wagenmann[50], Klauber[32] u. a.). Gingen derartige reaktionslose Splitter aber einen Lagewechsel ein, wie ich das z. B. für Bleispritzer beschrieben und abgebildet habe (Abb. 80), dann schien mir auch ihre Entfernung trotz der Reizlosigkeit des Gewebes indiziert zu sein, weil man ja niemals voraussehen konnte, wohin die Wanderung des Fremdkörpers schließlich führen würde.

Für die **Extraktion von Splittern aus der Tiefe** des Auges war auch bei den Kriegsverletzungen ein guter **Magnet** das wichtigste Hilfsmittel, um so mehr als ja wenigstens 50% aller Fremdkörperverletzungen durch Granatsplitter veranlaßt waren. Unter der großen Zahl der im Kriege verwendeten Apparate waren wohl alle bekannten

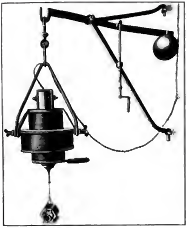


Abb. 83.
Behelfsmäßig hergestellter Riesenmagnet von der Westfront.

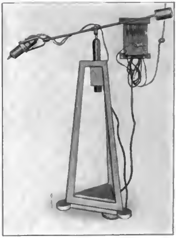


Abb. 84.
Ein kleinerer Riesenmagnet beweglich und transportabel, von der Westfront.

Typen vertreten. Ich sah das HAABsche, das SCHLÖSSERsche, das VOLKMANNsche, das MELLINGERsche Modell in Tätigkeit, später vor allem auch die SCHUMANNschen Magnete. Dazu kam aber auch noch eine ganze Reihe von im Felde behelfsmäßig hergestellten Apparaten, die dem erhöhten und rasch auftretenden Bedürfnis nach Magneten gerecht zu werden suchten. Auch sie hatten durchweg den Typus

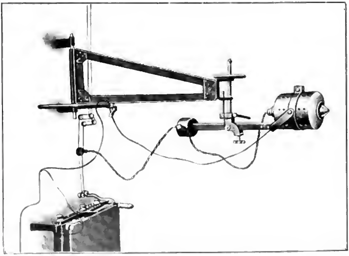


Abb. 85. Ein anderes Modell eines behelfsmäßig hergestellten Riesenmagneten von der Westfront.

von Riesenmagneten, waren also im allgemeinen für **extraokulare Anwendung** eingerichtet. Die Abb. 83 u. 85 zeigen als Beispiel besonders große und leistungsfähige Behelfsmagnete, die trotz ihrer Schwere infolge der leicht verstellbaren Aufhängevorrichtung sehr bequem zu handhaben waren. In Abb. 84 ist ein kleineres Modell dargestellt, das BERGEMANN[1]) schon beschrieben hat. Es ruhte gut ausbalanciert auf einem Stativ und konnte daher leicht transportiert und an beliebiger Stelle benutzt werden. Weitere Modelle sind beschrieben worden von ISAKOWITZ[29]), WENDT[52]), ZADE[57]), EMANUEL[7]).

Die Untersuchung der Zugkraft (F) bei einer Reihe solcher Behelfsmagnete an der Westfront ergab, daß sie sich ganz gut neben den von der Industrie hergestellten Apparaten behaupten konnten (HERTEL[24, 25]). Nach dem bekannten Vorschlag von VOLKMANN wurde die Entfernung bestimmt, aus welcher Stahlkugeln von 0,257 g Gewicht und einem Durchmesser von 3,98 mm frei oder mit Belastung durch Bleigewichte im bekannten Vielfachen des Kugelgewichtes von dem senkrecht aufgehängten Magneten angezogen wurden. Dabei wurde durchweg bei der Stromstärke gemessen, die zur Extraktion benutzt wurde, also bei der maximalen Ausnutzungsmöglichkeit des Magneten, die für den Arzt überhaupt in Frage kam. Die erhaltenen Werte sind in Tabellen zusammengestellt, und zwar gibt Tabelle I die Zugkraft von Industriemagneten, Tabelle II die von Behelfsmagneten:

Tabelle I.
Industriemagnete bei Prülung mit Stahlkugeln und x-fachem Gewicht.

Name	SCHLÖSSER	VOLKMANN		HAAB		SCHUMANN (kleiner Typ)			PAYR	MELLINGER	SCHUMANN (großer Typ)		
Amp.	5	8		6		10			10	10	20		
Ansatz	spitz	rund	spitz	rund	spitz	rund	kurze Spitze	lange Spitze		Horn	rund	kurze Spitze	lange Spitze
F = 1	46	77,5	69	76	70	92	87	—	76	103	125	122	95
10	—	38	29	34	28	—	40	—	34	31	58	52	32
30	15	24,5	20	22	16	28	24	16	22	15,5	34	35	20
100	10	16,5	14	14	11	19	17	11	14	14	23	22	13
400	3	5	10	6	4,5	10	10	5	6	6,5	10	9	6
800	2,5	1	4	3	4	6	5	—	4	5	4,5	5	3,5
1200	—	—	3,5	2,5	3	—	3,5	—	2,5	—	2	4	2,8
1600	—	—	3	1	2,5	—	2	—	1	3	1,5	3	2,5
2000	—	—	2,5	—	2	—	—	—	—	2,5	—	2,5	2

Tabelle II.
Behelfsmagnete bei Prüfung mit Stahlkugeln und x-fachem Gewicht.

Name	V, I	G	L	S		V, II		T	F	
Amp.	8–10	40	—	15		15		6	5–6	
Ansatz	spitz	spitz	spitz	rund	spitz	rund	spitz	spitz	rund	spitz
F = 1	47	72	68	63	58	103,5	86	35	25	18,5
30	13	22	17	16	12	—	26	13	5	3,5
100	7	15	11	7	8	—	18,5	10	4	3
400	33	7,5	3	3	2,5	—	8	3,5	2	2
800	2	4,5	1,5	2	1,5	2	4,5	1,5	1,5	1,3

Noch anschaulicher tritt das gegenseitige Verhalten der Zugkräfte hervor in den Kurven in Abb. 86 u. 87.

Unter den Industriemagneten zeigte die Sprunghöhe der nichtbelasteten Kugel die höchsten Werte bei dem großen SCHUMANNschen Modell, sie war = 122 mm. Dann folgte der MELLINGERsche Magnet mit 103 mm, SCHUMANNS kleinerer Magnet

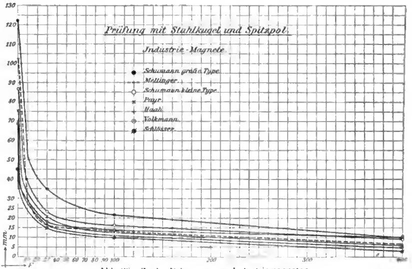


Abb. 86. Zugkraftskurven von Industriemagneten.
(Aus Klinische Monatsblätter, Bd. 62, 1919.)

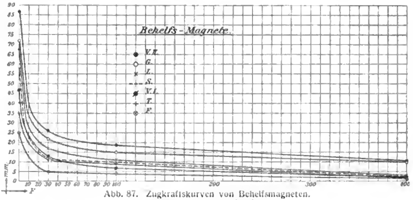


Abb. 87. Zugkraftskurven von Behelfsmagneten.
(Aus Klinische Monatsblätter, Bd. 62, 1919.)

mit 87 mm, dann abnehmend der PAYERsche, der HAABsche, der VOLKMANNsche Magnet und schließlich der SCHLÖSSERsche mit einer Sprunghöhe von 48 mm. Die Unterschiede waren also bei unbelasteter Kugel ganz beträchtlich. Man sieht aber an der Kurve (Abb. 86), daß schon bei einer geringen Belastung, etwa mit dem zehnfachen Kugelgewicht, also mit 2,5 g ein beträchtlicher Abfall auch bei den besten

Magneten eintritt, die Kurven rücken deutlich zusammen. Bei dreißigfachem Kugelgewicht also 7,7 g, war die Sprunghöhe des großen Schumannschen Magneten nur noch 35 mm, alle anderen blieben unter 25 mm, also unter Augenachsenlänge. Bei einer Belastung mit 200 g bewegten sich die Sprunghöhenwerte fast durchweg um 4—5 mm, also etwa in einer Reichweite der Magnetwirkung bis zur Iris.

Ein Vergleich dieser Werte mit den Kurven in Abb. 87, die von sieben Behelfsmagneten der Westfront stammen, zeigt, daß die Sprunghöhe der Behelfsmagnete bei unbelasteter Kugel die Werte der besten Industriemagnete nicht erreichte. Es kamen etwa die besten Behelfsmagnete den mittleren Industriemagneten gleich. Der Abfall der Kurven bei den Versuchen mit belasteten Kugeln war bei den Behelfsmagneten anfangs entschieden noch stärker als bei den Industriemagneten, wenn auch ganz im gleichen Sinne. Bei dreißigfacher Belastung z. B. hat nur eine Type (V, II) eine Wirkung entfaltet, die etwas über Achsenlänge ging; die Werte bei den mittleren Kurven hielten den Vergleich mit den mittleren Industriemagneten gut aus. So z. B. waren bei Modell V, II und G die Werte sehr ähnlich wie bei Schumanns kleinerem Magneten. Bei stärkerer Belastung nahm dann die Sprunghöhe auch bei den Behelfsmagneten ganz beträchtlich ab, und zwar in ähnlicher Weise wie bei den Industriemagneten.

Weitere Messungen ergaben nun, daß wir festsitzende Splitter im allgemeinen als sehr belastete Zugobjekte zu betrachten haben. Tabelle III bringt einige Anhaltspunkte für die Gewebswiderstände, die bei verschieden großen Splittern bei Extraktionsversuchen zu überwinden waren (Hertel[24, 25]).

Tabelle III.

Splitter 1—10 mgr	20—50 mg	100—200 mg	1,5—3,5 g
Iris und Ziliarkörper . . . . . . 20—28 g	40 g		
Exsudatschwarten . . . . 100—120 „	100—150 „	172 g	
Sklera . . . . 150—300 „	150 „	300 „	
Optikus . . . . 20—30 „			
Linse in Kapsel . . . . 15—18 „	10—15 „	15 „	
Gehirn mit Häuten			
Dicke: 5,4 cm			220 g
2,0 „	80—110 „	150 „	
1,0 „ . . . . 70 g			
Gehirn ohne Häute			
Dicke: 4,5 cm	20—40 „	50—80 „	100—140 „
Bindegewebe und Muskel . . . . 150—200 g	210 „		800—1100 „

Eine Reihe von Zugkraftsbestimmungen bei den verschiedenen Magneten, auf die ich im einzelnen hier nicht einzugehen brauche, ergab nun, daß die Anziehungsmöglichkeit kleiner Splitter (bis 5 mg) auf Entfernungen, die etwa bis zur Iris reichen würden, für alle untersuchten Magnete aufhörte bei einer Belastung der Splitter mit 2—5 g. Der Widerstand des Irisgewebes und des Ziliarkörpers aber betrug für kleinste Splitter nach Tabelle III etwa 20—28 g, die Magnete hätten also 5—10mal stärker sein müssen, um diese Splitter sicher zu ziehen.

Noch ungünstiger waren die Verhältnisse bei tieferem Sitz der Splitter, etwa in Exsudatschwarten oder in der Sklera. Hier war der Gewebswiderstand wesentlich größer, die magnetische Leistung wegen der größeren Entfernung der Pole vom Splitter aber kleiner. Durchschnittlich würde zur Extraktion von kleinen Splittern (1—5 mg) eine etwa hundertfache Steigerung der Magnetleistung nötig gewesen sein. Wenn die Splitter größer waren, wurde die Magnetleistung günstiger, weil ja für die Anziehung auch die Masse des Splitters von großer Bedeutung ist. So wurden z. B.

Splitter von 200—250 mg auf kurze Entfernung, etwa 4—6 mm, auch gegen beträchtliche Gewebswiderstände, wie sie die Exsudatschwarten oder die Sklera boten, angezogen. Bei größerer Entfernung, zirka 20—25 mm, hätte aber zur Extraktion derselben Splitter aus ähnlichem Gewebe die Kraftleistung der Magnete auf das 10—15fache gesteigert werden müssen.

Bei ganz großen Splittern, wie sie praktisch wohl weniger bei Verletzungen des Auges als des Gehirns und der Weichteile in Frage kamen, konnten die Belastungen, die von der Magnetkraft überwunden wurden, recht beträchtlich sein. So wurde ein Splitter von 3,5 g mit 2000 g beschwert noch auf 4—5 mm angezogen, mit einer Belastung von 200 g bis auf 20—36 mm. Da der Widerstand des Gehirns nach der Tabelle III auch in größerer Schichtendicke sich in diesen Werten hielt, konnte man auch auf günstige Resultate bei Extraktionen mit dem Magneten rechnen, wenn die Magnetpole den Splittern genügend angenähert werden konnten und die Verankerung der Splitter in anderen Geweben, namentlich Dura- und Bindegewebe, ausgeschlossen war. Denn bei diesen lagen, wie sich aus Tabelle III ergibt, auch für die großen Splitter die Widerstandsverhältnisse viel ungünstiger, so daß ohne wesentliche Verstärkung der Magnete bei einigermaßen tiefsitzenden Splittern auf eine erfolgreiche Extraktion aus ihnen nicht gerechnet werden konnte.

Es ergibt sich aus diesen Zahlen und Betrachtungen, daß alle im Kriege zur Verfügung stehenden Magnete den an sie herantretenden Anforderungen oft nicht genügen konnten, es war unter ihnen kein einziger wirklich guter Magnet.

Damit stand im Einklang, daß auch bei der klinischen Erprobung der verschiedenen von der Industrie gelieferten Magnetmodelle an ein und demselben Verletzungsfalle kein Apparat den unbedingten Vorzug vor dem anderen erringen konnte. Es gab zuviel Fälle, in denen alle versagten. Ähnliche Vergleichsversuche konnten aus begreiflichen äußeren Gründen mit den Behelfsmagneten nicht angestellt werden. Da aber aus der an sich ja viel genaueren Vergleichsprüfung mit den Stahlkugeln geschlossen werden mußte, daß die Behelfsmagnete den besten Industriemagneten keinesfalls gleichzusetzen waren, so konnte man ohne weiteres annehmen, daß auch sie die von den anderen Modellen erfolglos angegriffenen Splitter nicht gezogen hätten.

Es kann wohl angenommen werden, daß die Industrie Wege gefunden hätte, die Zugkraft der Magnete so zu steigern, daß sie die aus den Gewebswiderstandszahlen (Tabelle III) sich ergebenden Aufgaben besser erfüllt hätten. Es waren auch schon solche Versuche im Gange, sie sind aber wegen Material- und Arbeitermangel nicht zur Vollendung gekommen. Gegen Ende des Krieges machte ich[24, 25]) auf Grund einiger Fälle den Vorschlag, schwierige Magnetextraktionen mit zwei Magneten auszuführen, wobei der eine zur Orientierung des Splitters zur Augenachse, der andere zur Entwicklung der Zugkraft dienen sollte. Die Versuche sind theoretisch genügend gestützt und haben auch praktisch schon einige gute Resultate ergeben, so daß es lohnen würde, sie fortzusetzen, sobald es möglich sein wird, die nötigen Apparate zu bauen.

Eine andere Frage war, ob es nicht vorteilhafter gewesen wäre, an Stelle der Haabschen extraokularen die **intraokulare** Magnetanwendung nach Hirschberg im Kriege wieder mehr heranzuziehen. Nach allem, was ich in den Lazaretten der Westfront selbst gesehen habe und was ich sonst in Erfahrung bringen konnte, wurde die Einführung eines Magneten in das Innere des Auges nur dann häufiger ausgeführt, wenn es sich um ganz frische Fälle gehandelt hat, in denen die Eingangspforte des Splitters in der Sklera lag und die Wunde noch offen und einigermaßen zugänglich war. Ich selbst habe in der zweiten Kriegshälfte oft die Extraktion durch die Wunde angestrebt, und zwar sowohl unter Benutzung des Hirschbergschen Hand-Magneten als auch unter Anwendung des Riesenmagneten, entweder mit dem gewöhnlichen Spitzpol oder mit einem dünneren Ansatz. Auch Rumbauer[43]) hat in

12,5% der Fälle den großen HAABschen Magneten durch die Sklerawunde eingeführt. Sonst wurde von ihm derselbe Magnet rein extraokular mit Polaufsatz auf die Hornhaut verwendet. WEIGELIN[51] konnte berichten, daß in einer größeren Anzahl von Fällen die Extraktion durch die noch offene Wunde mittelst Riesenmagneten ausgeführt wurde. EMANUEL[6]) extrahierte, wenn es möglich war, durch die Wunde, die er meist erweitern mußte.

Durch die Einführung des Magneten in das Innere des Auges konnte man viel näher an den Splitter herankommen und erzielte dadurch eine nicht unbeträchtliche Vermehrung der Kraftleistung. Außerdem waren die Gefahren des Verhakens der Splitter in der Iris, das beim Vorziehen derselben in die vordere Kammer wegen der unregelmäßigen und zackigen Form der Splitter besonders leicht eintreten konnte, und Läsionen der Linse leichter zu vermeiden.

ENGELBRECHT[8]) hat auch bei geschlossener Bulbuskapsel nach Lokalisation der Splitter mit dem Hasselwanderschen Röntgenverfahren und Anlegen eines Meridionalschnittes regelmäßig einen Handmagneten intraokular angewendet. Seine Resultate waren so zufriedenstellend, daß er keine Veranlassung gehabt hat, von dieser Extraktionsmethode abzugehen, ganz abgesehen davon, daß auf seiner Augenstation ein Riesenmagnet nicht zur Verfügung stand. Auch WEIGELIN[51]) hat über Erfolge mit der intraokularen Methode berichtet. KRUSIUS[34]) empfahl, die Sklera an der dem Splitter zunächst liegenden Stelle zu spalten und dann die Extraktion vorzunehmen.

Im allgemeinen aber wurde bei schon geschlossener Sklerawunde oder beim Eindringen des Splitters durch die Hornhaut die intraokulare Methode doch seltener angewendet als die extraokulare. Das dürfte begründet sein einmal in der Sorge, es könnte Netzhautablösung eintreten, und dann in der nicht geringen Schwierigkeit der Lokalisation des Splitters. Denn die Kenntnis des Splittersitzes muß bei intraokularer Anwendung des Magneten viel genauer sein als bei extraokularer. Bei letzterer erfolgt die Anziehung des Fremdkörpers durch Fernwirkung des magnetischen Feldes, dessen Kraftlinien mit ihrer Streuung den Splitter leicht treffen können. Die erstere dagegen basiert hauptsächlich auf einer direkten Kontaktwirkung des Magneten, es muß also die Magnetspitze, in der die Kraftlinien am dichtesten sind, mit dem Splitter in Berührung kommen oder wenigstens möglichst in seine Nähe gebracht werden, was bei kleinen Splittern ohne genauere Kenntnis des Splittersitzes oft große Schwierigkeiten bereitet. Am leichtesten gelingt es noch bei Splittern, die mehr oder weniger beweglich im Glaskörper stecken. Der durch einen Meridionalschnitt eingeführte Magnet wird mit Hilfe seiner von der Spitze ausgehenden, wenn auch nur geringen Fernwirkung den Splitter gewissermaßen finden und dadurch den Kontakt mit ihm herstellen helfen. Sitzt aber z. B. der Splitter im Fundus, so kann schon ein geringes Abweichen des Meridionalschnittes vom Splittersitz für das Gelingen der Extraktion verhängnisvoll werden. Denn die Spitze des eingeführten Magneten geht dann leicht am Splitter vorbei, der Splitter kommt mehr in den Bereich der seitlichen, aber viel schwächeren Kraftlinien der weiter hinten gelegenen Teile des Magnetansatzes. Es kann sogar vorkommen, daß der Magnetkern seinen Einfluß geltend machen kann, wodurch der Splitter gegen die Sklera festgepreßt werden kann. Ich habe daher in Fällen, in denen die extraokulare Magnetanwendung versagt hatte und die intraokulare Extraktion indiziert erschien, eine andere Schnittlage für die Einführung des Magneten als bisher üblich gewählt. Es soll darüber im nächsten Abschnitt genauer berichtet werden.

Zur **Entfernung von amagnetischen Fremdkörpern** aus der Tiefe des Auges konnte bei ganz frischen Fällen und skleral gelegener Eingangspforte der Versuch gemacht werden, die Fremdkörper durch die Wunde, die allerdings meist etwas erweitert werden mußte, zu extrahieren. War aber die Sklerawunde schon geschlossen, oder lag die Eingangspforte vorn im Hornhautbereich, dann blieb nur die **Fremd-**

körperoperation mittels eines möglichst nahe beim Fremdkörper angelegten Meridionalschnittes übrig, damit sich der Splitter einstellen und ohne große Glaskörperzertrümmerung entfernt werden konnte.

Der Eingriff wurde natürlich sehr erleichtert, wenn der Fremdkörper sichtbar war, sei es bei diapupillarer oder diaskleraler Beleuchtung. War beides nicht möglich, so konnte der Versuch gemacht werden, die Operation im Röntgenlicht unter dem Fluoreszenzschirm auszuführen. Cords[5]) hat dieses Verfahren gut beschrieben und auch durch Abbildungen erläutert. Nach näheren Angaben für die Herstellung einer optimalen Durchleuchtung schildert Cords ausführlich den Gang der Operation. Die größte Schwierigkeit ist, daß man im Röntgenlicht nur den Fremdkörper und die durch den Skleraschnitt eingeführte Pinzette sieht, während das



Abb. 88. Bitemporale Durchleuchtung. Die Spitze der Pinzette berührt den Splitter. (Aus Zeitschrift für Augenheilkunde 1917 Nr. 37.)

Bulbusgewebe nicht sichtbar ist. Man muß daher die Pinzette möglichst in ihrer Lage lassen und diese öfter durch Zuhilfenahme gewöhnlicher Beleuchtung kontrollieren. Bekommt man den Splitter nicht gleich zwischen die Branchen der Pinzette, so empfiehlt sich, bei unveränderter Lage der Instrumente den Kopf langsam nach rechts oder links drehen zu lassen und dabei zu beobachten, ob und wie sich der Pinzettenschatten zum Splitter verschiebt. Hebt sich z. B. bei einer Operation am linken Auge bei Kopfdrehung nach rechts der Splitter mehr als die Pinzette, so liegt er weiter schirmwärts, senkt er sich mehr, so liegt er weiter röhrenwärts als die Pinzette und umgekehrt (Abb. 88—90). Die Ausführung von Kopfbewegungen ist nach Cords[5]) besser als Bewegungen des Auges, weil letztere sich nur schwer in einer genau vorher bestimmten Richtung ausführen lassen und gleichzeitig die Lage des in die Wunde eingeführten Instrumentes sich dabei ändert. Cords[5]) hat über drei in dieser Art mit Erfolg operierte Fälle genau berichtet.



Abb. 89. Kopf nach links gedreht. Splitter hat sich gehoben.
(Aus Zeitschrift für Augenheilkunde 1917 Nr. 37.)

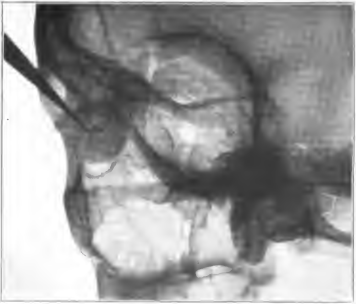


Abb. 90. Kopf nach rechts gedreht. Splitter ist gesunken.
(Aus Zeitschrift für Augenheilkunde 1917 Nr. 37.)

War aber auch die Möglichkeit der Orientierung mittels Röntgenstrahlen während der Operation unmöglich, so wurde der Erfolg der Extraktionsversuche mehr und mehr vom Zufall abhängig.

Außerdem hat sich mir noch eine weitere Schwierigkeit bei der Operation, je öfter sie nötig wurde, ergeben, und diese war durch die Schnittführung bedingt. Diese soll ja nach den allgemein geltenden Vorschriften möglichst im Meridian des gut lokalisierten Splitters ausgeführt werden. Man trifft diesen aber bekanntlich auch bei bester Lokalisation, ja selbst bei Sichtbarkeit des Splitters doch nicht immer. Noch bewegliche Glaskörpersplitter können sich allerdings trotzdem infolge Austritts von verflüssigtem Glaskörper oder auch von Exsudat in die Wunde einstellen. Auch kann man sie mit dem Exsudat, das wegen seiner größeren Ausdehnung viel eher im Schnitt getroffen wird, als der Splitter selbst, zuweilen herausziehen. Bei Fremdkörpern aber, die festsitzen, namentlich im Fundus, konnte es, wenn der Sklerasehnitt nur wenige Millimeter an dem Splitter vorbeiführte, infolge der Wölbung der Augenwand sehr schwierig, ja unmöglich sein, den seitlich vom Schnitt liegenden Splitter zu fassen. Man muß auch berücksichtigen, daß das allzu häufige Eingehen mit der Pinzette in das Bulbusinnere und das vielfache Herumtasten nach dem Splitter — z. B. schreibt Engelbrecht[8]), daß er stundenlang nach solchen gesucht hat, — für das Auge doch eine nicht unbeträchtliche Gefahr bedeutet.

Dazu kam, daß bei mit dem Spiegel gut sichtbaren Splittern die Ausführung der Operation unter Beibehaltung der Einstellung des Splitters oft nicht möglich war, namentlich bei peripherem Splittersitz. Denn es mußte z. B. beim Splittersitz oben für die Spiegelung eine möglichste Hebung des Auges, für das Fassen des Splitters aber mit der Pinzette eine Senkung angestrebt werden. Die extrapupillare Beleuchtung konnte nicht immer einen genügenden Ersatz für die gute Sichtbarkeit mit dem Spiegel bieten. Es konnte daher wegen der Schnittlage der nicht zu unterschätzende Vorteil, der in der Sichtbarkeit des Splitters lag, nicht ausgenutzt werden.

Ich[26]) habe mich daher, zuerst in einem Fall, der besonders unglücklich lag, weil ein Kupfersplitter in dem einzigen noch sehenden Auge saß, dazu entschlossen, die Schnittführung zu ändern. Der Fall war mir von einer anderen Station, wo ein erster Extraktionsversuch, aber ohne Erfolg, gemacht worden war, zugewiesen worden. Die Abb. 6 auf Tafel IV gibt die Verhältnisse wieder, wie ich sie bei der Aufnahme fand. Die Narbe des Skleraschnittes ging dicht am Splitter, der durch dickeres gelbliches Exsudat kenntlich war, vorbei. In der ausgezeichneten Krankengeschichte war hervorgehoben, daß es bei dem Sitz des Splitters außen oben nicht möglich gewesen wäre, die Extraktion durch den angelegten Schnitt unter gleichzeitiger Einstellung des Splitters mit dem Spiegel vorzunehmen. Nach mehreren erfolglosen Versuchen wäre daher die Operation abgebrochen worden. Da nun die Eiterung um den Splitter weiter zunahm, die Sehkraft des Auges aber noch gut war, mußte der nochmalige Versuch einer Extraktion unternommen werden. Dabei ließ ich als Hauptindikation für die Schnittlage die Wahrung der Sichtbarkeit des Splitters mit dem Spiegel gelten. Ich legte daher den Schnitt in vertikaler Richtung ein wenig nach unten und außen von der Mittellinie an, also ganz fern vom Splitter, führte eine Pinzette mit besonders langen dünnen Branchen ein und konnte das im Spiegel dauernd sichtbare gelbliche Exsudat ohne Mühe fassen und mit ihm zugleich den Splitter extrahieren. Die Heilung verlief ohne Zwischenfall, das Sehvermögen blieb normal.

Nach demselben Prinzip habe ich in einer ganzen Reihe von Fällen mit gutem Erfolge operiert. So gelang es auch in dem schon S. 385 erwähnten Falle, in dem das Auftreten von weißen Fleckchen der Netzhaut ein Weitergehen der Kupferwirkung anzudeuten schien, den Splitter durch einen Schnitt im horizontalen Meridian zu entbinden (Tafel IV, Abb. 7 u. 8). Hier schien mir die alte Schnittführung in der Nähe des Fremdkörpers auch deshalb nicht angebracht zu sein, weil man ja nicht wissen konnte, wie sich die Heilungsverhältnisse in der offenbar narbig veränderten Gegend

gestalten würden. Die Fleckchen haben sich nach der Extraktion zurückgebildet, die Sehschärfe war bei der Entlassung 5/7,5, das Gesichtsfeld zeigte eine Einschränkung entsprechend der weißen Fläche.

Wenn der Einblick in die Tiefe des Auges durch Katarakt verlegt war, im übrigen aber anzunehmen war, daß eine Extraktion des Splitters ausführbar sei, habe ich die Katarakt möglichst bald beseitigt und dann unter Ausnutzung des Vorteiles der jetzt eingetretenen Sichtbarkeit des Operationsfeldes die Extraktion versucht. Einen dieser Fälle möchte ich deshalb anführen, weil ich ihn drei Jahre nach der Operation wieder sehen konnte. Es handelte sich um einen mir persönlich bekannten Offizier, der mit kleiner perforierender Hornhautnarbe und Katarakt eingeliefert wurde. Die Röntgenuntersuchung ergab einen kleinen Splitter am hinteren Pol, Sideroskop negativ. Es wurde die Katarakt sofort extrahiert und vierzehn Tage nach glatt verlaufender Operation und Heilung zur Entfernung des jetzt mit dem Spiegel sichtbaren Fremdkörpers geschritten. Man sah ein ausgedehntes Exsudat, an dessen nierenförmig gestalteter Spitze der Fremdkörper saß. Das Exsudat war nicht beweglich. Es hing mit zwei langgezogenen Fäden an der Papille fest. Oberhalb des Exsudates war eine kleine helle Verfärbungsstelle im Fundus zu sehen, wohl die Anschlagstelle des Fremdkörpers (Tafel IV, Abb. 3). Nach Anlegung eines horizontal verlaufenden Meridionalschnittes faßte ich unter Leitung des Spiegels zunächst die beiden nach der Papille zu gehenden Exsudatstränge, durchriß dieselben und konnte dann die ganze Exsudatmasse mit dem Splitter herausziehen. Das Sehvermögen war bei der Entlassung = fast 5/10. Es bestand ein kleines parazentrales Skotom. Bei der Wiederuntersuchung drei Jahre später war die Stelle, wo das Exsudat gelegen hatte, durch etwas stärkere Pigmentierung kenntlich, die weiße Anschlagstelle des Splitters war noch zu sehen. Das Sehvermögen war = 5/10 voll, ein kleines Skotom war noch nachweisbar.

In ähnlicher Weise wurden auch die Fremdkörper in den Fällen, die in Abb. 1 u. 5 auf Tafel IV abgebildet sind, extrahiert. Es handelte sich, wie schon erwähnt, in dem einen um einen eingedrungenen Steinsplitter (Abb. 1), in dem anderen um einen abgebrochenen Strohhalm (Abb. 5). In beiden Fällen wurde unter dauernder Beobachtung des Fremdkörpers im Spiegel die Extraktion durch einen Schnitt, der im vorderen Abschnitt der Sklera, also entfernt vom Splitter lag, beim ersten Eingehen mit der Pinzette ausgeführt. Die Heilung erfolgte beide Male ohne Komplikationen.

Ich habe dann aber auch für die intraokulare Anwendung des Magneten den Schnitt in ähnlicher Weise ausgeführt. Ich erwähnte schon, daß bei der früheren Schnittlage in der Nähe des Fremdkörpers es doch nicht so selten vorkommen kann, daß die Magnetspitze, also die stärkste Magnetwirkung an dem Splitter vorbeigeführt wird. Legt man dagegen den Schnitt — Splittersitz hinten im Fundus vorausgesetzt — vorn in die Sklera, so kann bei sichtbarem Splitter die Spitze sehr gut auf diesen zu dirigiert werden. Ich habe so z. B. den in Abb. 2 auf Tafel IV abgebildeten Fall mit Splitter in der Papille operiert. Der Patient wurde eingeliefert mit traumatischer Katarakt, Sideroskop positiv. Die extraokulare Anwendung des Magneten blieb trotz wiederholter Versuche ohne Resultat. Nach Entfernung der Katarakt wurde ein Meridionalschnitt vorn außen angelegt, das Exsudat über dem Splitter mit der Pinzette eingerissen und der Splitter mittels Handmagneten entfernt. Die Heilung verlief ohne Zwischenfall. Der Visus war bei der Entlassung = 5/60, doch hat schon vor der Verletzung infolge von Astigmatismus Amblyopie bestanden, ein Skotom war nicht sicher abgrenzbar.

In einem anderen Falle war ein starkes Exsudat sichtbar, in dessen Umgebung ausgedehnte schwärzliche Pigmentierung eingetreten war. Das Sideroskop war positiv, extraokulare Anwendung verschiedener Magneten negativ (Tafel IV, Abb. 4). Durch Meridionalschnitt von unten wurde auch hier zunächst das Exsudat mit der Pinzette eingerissen, der Splitter kam dann zum Vorschein. Die Spitze des Riesenmagneten

wurde in das Skleraloch eingeführt, worauf die Extraktion erfolgte. In der Abbildung sieht man noch die stehengebliebenen Exsudatwände. Da wo offenbar der Splitter aufgesessen hatte, ist eine kleine rote Stelle zu erkennen. Man sieht des weiteren, daß die ausgedehnte Pigmentierung nicht nur in der Umgebung des Exsudates, wie zuerst anzunehmen war, sondern auch unter demselben eingetreten war. Die Heilung verlief glatt, das Sehvermögen war = 5/15.

Der gute Verlauf der Extraktionen in diesen und ähnlich liegenden Fällen hat in mir die Überzeugung gefestigt, daß man, namentlich wenn der Sitz des Fremdkörpers im Fundus feststeht, bei Anlage des Meridionalschnittes mehr Wert auf die Erhaltung der Sichtbarkeit des Splitters legen soll, als darauf, daß der Schnitt in unmittelbare Nähe des Fremdkörpers kommt. Man kann meiner Ansicht nach bei der von mir vorgeschlagenen Schnittführung mit dem Instrument viel bequemer an den Splitter herankommen und hat außerdem noch den Vorteil, daß man dasselbe fast immer nur einmal in den Bulbus einzuführen braucht, weil das Fassen des Splitters meist gar keine Schwierigkeit macht. Es fällt also das wiederholte Eingehen und Suchen nach dem Splitter fort. Ich halte das für die spätere Zukunft der Augen für viel gefährlicher, als das einmalige Durchgehen durch den Glaskörper bei meiner Schnittführung, selbst wenn der Weg verhältnismäßig lang ist. Jedenfalls waren in dem einen Fall, den ich drei Jahre nach der Operation wiedersehen konnte, keine Komplikationen eingetreten.

In Fällen, in denen Glaskörperblutungen und dichte Exsudate die Splitter verdeckten, kam als Ausweg die Arbeit mit Röntgenlicht und Fluoreszenzschirm in Frage. Wo aber dieses doch recht umständliche Verfahren nicht ausgeübt werden konnte, konnte auch der Hauptindikation für die vorgeschlagene Schnittwahl — Wahrung der Sichtbarkeit des Splitters während der Operation — nicht entsprochen werden. Es fragte sich nun, ob trotzdem die Schnittführung auch für diese Fälle beibehalten werden sollte. Für magnetische Splitter im Augenhintergrund, die bei extraokularer Anwendung des Magneten nicht folgten, aber gut lokalisiert waren, habe ich diese Frage bejahen zu müssen geglaubt. Mit ganz vorsichtiger Einführung der Magnetspitze in der Richtung auf den Splittersitz zu schafft man die besten Anziehungsbedingungen für den Magneten, also auch die stärkste Extraktionswirkung. Für amagnetische Metallsplitter würden vielleicht in entsprechender Weise ausgeführte Versuche mit der Weißschen Telephonpinzette zweckdienlich sein können. Mir selbst fehlen aber über dieses Instrument alle Erfahrungen. Ich habe vielmehr bei Fällen mit amagnetischen Splittern, in denen die Tiefe des Auges durch Trübungen unübersichtlich war, den allgemein üblichen Schnitt angewendet, weil dabei wenigstens für eine gewisse Quote der an sich ja ganz ungünstigen Fälle doch die Möglichkeit bestand, den Splitter zu treffen und dann auch zu extrahieren, und zwar glaube ich, daß das in einem immer noch größeren Prozentsatz möglich war als bei der Schnittführung von vorn, die ja in derartigen Fällen doch nur ein unsicheres und gefährliches Abtasten erlaubt hätte.

Augen, aus denen die Fremdkörper in keiner Weise entfernt werden konnten, die aber andererseits trotz der üblichen konservativen Therapie, unter der ich auch die Verwendung der intravenösen Elektrokollargoleinspritzungen nach Schlösser erwähnen möchte, gereizt blieben, wurden durchweg enukleiert. Versuche, die Enukleation durch andere Operationen zu ersetzen, habe ich niemals ausgeführt.

7. Ausgang der Fremdkörperverwundungen.

Über die Ausgänge der Fremdkörperverwundungen ist, wie wohl bei allen Kriegsverletzungen, nur ein sehr bedingtes Urteil möglich, weil zu viele Verletzte nicht bis zum völligen Abschluß der Behandlung in einer Beobachtung bleiben konnten. Der an sich mögliche Gedanke, durch Nachforschung nach Schluß des Krieges über

die verschiedenen Fragen Aufklärung zu erhalten, mußte aus leicht begreiflichen äußeren Gründen als undurchführbar aufgegeben werden. Wird also auch ein Gesamtbild über den Ausgang der Fremdkörperverwundungen im Kriege nicht gegeben werden können, so liegt doch genügend Material vor, um wenigstens einige wichtige Punkte erörtern zu können.

Zu diesen gehört bei Fremdkörperverletzungen naturgemäß die Frage, in wieviel Prozent der Fälle der Fremdkörper wieder aus dem Auge entfernt werden konnte. Es sind darüber unter selbstverständlicher Beiseitelassung der nichtperforierenden Fremdkörperverletzungen schon einige Angaben in der Literatur niedergelegt, die durch mein eigenes großes Beobachtungsmaterial ergänzt werden konnten. Es sollen zunächst die **Extraktionserfolge** bei magnetischen Splittern behandelt werden. Ich hatte schon 1916 auf der Kriegstagung der Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg mitteilen müssen, daß wir im Straßburger Material 30% der Granatsplitter, die intraokular sicher nachgewiesen waren, mit dem Magneten nicht entfernen konnten, während wir bei den Friedensverletzungen nur 8% Versager hatten. Die Erfahrungen der späteren Kriegsjahre konnten dieses Resultat nicht wesentlich ändern, soweit die Fälle mit derselben Methode, d. h. der ausschließlichen extraokularen Anwendung des Riesenmagneten behandelt wurden. Ich habe aber in den letzten Kriegsjahren den Magneten häufig auch intraokular angewendet, namentlich bei frischen Fällen, aber auch bei schon geschlossener Bulbuskapsel, wenn die extraokulare Methode versagt hatte. Dadurch hat die Zahl der günstig verlaufenen Extraktionen sich doch noch etwas steigern lassen und zwar um 6%. Es ist anzunehmen, daß auch bei einer gewissen Anzahl von Fällen aus den früheren Kriegsjahren mit der intraokularen Einführung des Magneten ähnliche Erfolge zu erzielen gewesen wären, so daß man also für unser gesamtes Material an Granatsplitterverletzungen ein Versagen der Magnetextraktion in 24% der Fälle anzunehmen hätte.

Wissmann[56]) hat im Bonner Kriegsmaterial 48% vergebliche Magnetextraktionen festgestellt. Auffallenderweise war aber auch die Versagerzahl bei seinem Friedensmaterial etwa doppelt so groß als bei uns, nämlich 18,7%. Das gegenseitige Verhältnis zwischen Kriegs- und Friedensverletzungen würde also etwa das gleiche sein, wie bei unseren Fällen. Ähnliches läßt sich auch aus den Budapester Angaben schließen, in denen 67% Versager in Kriegsmaterial, 25,4% in Friedensmaterial gegenüberstanden. In Tübingen waren die entsprechenden Zahlen 23,7% im Kriege zu 11% im Frieden, also eine gewisse Verschiebung des Verhältnisses zugunsten der Kriegssplitter. Aus der Zusammenstellung, die Rumbauer[43]) über das Breslauer Material gegeben hat, ist nicht sicher zu ersehen, wie sich die Versagerzahlen auf die beiden Kategorien der Verletzungen verteilten. Aber auch, wenn alle nicht gelungenen Extraktionsversuche auf das Kriegsmaterial gerechnet würden, so würden sie doch nur 13% ausmachen, also in Anbetracht der oben gegebenen Zahlen ein wesentlich besseres Resultat.

Die Gründe für den offenbar feststehenden schlechteren Ausgang der Extraktionsversuche im Kriege sind verschieden. Einmal kommt in Betracht, daß die Kriegssplitter infolge der schon geschilderten abweichenden Form, chemischen Zusammensetzung und Magnetisierbarkeit durch die Magneten wesentlich ungünstiger anzugreifen waren als die Friedenssplitter. Des weiteren ist sicher, daß auch die Zeit, die zwischen der Verletzung und der Vornahme der Extraktion lag, im Kriege durchschnittlich länger war als im Frieden. Dafür spricht die so oft gemachte Beobachtung, daß die Wunden schon ganz fest geschlossen waren und die Splitter in dickem Exsudat festsaßen. Wahrscheinlich hängt damit auch zusammen, daß aus weiter an der Front gelegenen, aber doch gut eingerichteten Augenstationen z. T. bessere Resultate gemeldet worden sind. So hat Krusius[34]) angegeben, daß er im Kriegslazarett Jarny nur 6% Versager gehabt hat und Engelbrecht[8]) im Kriegslazarett Valenciennes 8,5%. Bei den Fällen Engelbrechts muß man allerdings auch daran

denken, daß die intraokulare Anwendung des Magneten einen gewissen Einfluß gehabt haben kann. Krusius hat den Volkmannschen Magneten teils extra-, teils intraokular verwendet.

Bei amagnetischen Splittern war die Zahl der mißlungenen Extraktionsversuche noch größer, was ja bei der Schwierigkeit ihrer Ausführung ganz erklärlich ist. So wurden in meinem Material in 46,3% der Fälle sicher nachgewiesene intraokulare, amagnetische Splitter bis zur Entlassung der Fälle nicht entfernt. In 41% war die Fremdkörperoperation vergeblich versucht worden, besonders kamen Kupfersplitter in Frage, aber auch Blei und Steine, in 5,3% wurde die Operation absichtlich unterlassen. Hier standen die Bleisplitter an erster Stelle, es folgten die Steine und zuletzt erst die Kupfersplitter. Engelrbecht[8]) hat in 50% die amagnetischen Splitter extrahieren können. Weigelin[51]) teilt mit, daß in seinem Material bei 18 kupfersplitterverletzten Augen nur 3mal die Operation versucht wurde und nur 2mal (11%) gelang. Aus der Zusammenstellung von Reschop[42]) über die Literatur der Kupfersplitterextraktionen vor dem Kriege ergibt sich, daß unter 82 Fällen 61mal die Extraktion von Erfolg begleitet war, also in 75%. Es würden demnach die Erfolge bei den amagnetischen Kriegssplittern hinter denen aus der Friedenszeit nicht unwesentlich zurückbleiben. Es hängt das jedenfalls damit zusammen, daß die Kriegssplitter — besonders kommen ja die Kupfersplitter in Betracht — im ganzen kleiner waren als die Friedenssplitter, oft zu mehreren in die Augen drangen, und mehr innere Verletzungen, namentlich Blutungen verursachten, die die Übersicht des Operationsfeldes stärker beeinträchtigten als bei Friedensverletzungen.

Die **funktionellen Resultate,** die durch die Behandlung von Fremdkörperverwundungen erzielt wurden, konnten nur zum Teil als sicher oder mit größter Wahrscheinlichkeit abgeschlossen gelten. Dazu gehörten in erster Linie die Ausgänge in Erblindung und dann solche Fälle, die bei der Entlassung guten oder brauchbaren Visus — 1,0 bis 0,1 — hatten. Dagegen konnten die Fälle mit geringerem

---

Tafelerklärungen.

Tafel III.

Abb. 1. Doppelperforation durch Granatsplitter, bei a kleiner Strohsplitter.

Abb. 2. Siderosis der Aderhaut.

Abb. 3. Schwere Perforation mit Zertrümmerung des Auges durch Steinchen.

Abb. 4. Doppelperforation durch Granatsplitter mit Siderosis.

Abb. 5. Eingeheilte Steinchen und Schmutzpartikel in der Hornhaut.

Abb. 6. Riesenzellenbildung um einen Strohhalm in der Aderhaut.

Tafel IV.

Abb. 1. Steinsplitter im Fundus.

Abb. 2. Granatsplitter in der Papille.

Abb. 3. Kupfersplitter in der Makulagegend mit Exsudation.

Abb. 4. Exsudatbett eines extrahierten Granatsplitters mit ausgedehnter Pigmentierung in der Umgebung.

Abb. 5. Strohhalm im Fundus.

Abb. 6. Kupfersplitter im Fundus (gelbliche Stelle) neben der Narbe eines Meridionalschnittes durch die Sklera.

Abb. 7. Kupfersplitter (nierenförmiges Exsudat) am Ende einer großen weißen Narbenfläche, weiße Degenerationsherdchen in der Umgebung.

Abb. 8. Dieselbe Fundusgegend nach Extraktion des Splitters.

Visus nach der Entlassung noch zu viel Änderungen erfahren, sowohl nach der guten wie nach der schlechten Seite, so daß statistische Angaben über sie nur ganz bedingten Wert haben.

Es sollen zunächst die Resultate bei magnetischen Splittern besprochen werden:

Visus 1–0,5	Visus 0,5–0,1	Visus unter 0,1, aber guter Lichtschein	Amaurose oder Enukleation
Alle Fälle 22%	11%	30%	37%
33% (zusammen)			
Extrahierte Fälle 31%	23,1%	37,9%	8%
54,1% (zusammen)			

Die aus meinem Material sich ergebenden Zahlen zeigten also große Unterschiede, je nachdem alle beobachteten Fälle von Fremdkörperverwundungen berücksichtigt wurden, oder nur die, in denen die Extraktion gelungen war. Vergleicht man die entsprechenden Zahlen unseres Materials mit den von WEIGELIN[51]), KLAUBER[32]), WISSMANN[56]), SCHMITT[45]) angegebenen, so ist eine ziemlich befriedigende Übereinstimmung ersichtlich. WISSMANN[56]) erhielt bei allen Fällen, gleichgültig ob die Fremdkörper extrahiert waren oder nicht, guten Visus bei 31,5%, WEIGELIN[51]) bei 43% gegen 33% in unserem Material. Berücksichtigte WEIGELIN[51]) nur die extrahierten Fälle, so erhielt er in 50% guten Visus, wir in 54,1%. KLAUBER[32]) notierte in 63% brauchbaren Visus, oder noch besserungsfähige Funktion, wir sogar in 92%. Im Heidelberger Material fand SCHMITT[45]) unter den extrahierten Fällen in 6,1% Erblindung, wir in 8%.

Bei den amagnetischen Splittern sind die Angaben über die funktionellen Ausgänge noch beträchtlich unsicherer, da spätere Komplikationen auch in den operierten Fällen wegen der Schwere des Eingriffes bekanntlich nicht so selten sind. Des weiteren war zu berücksichtigen, daß bei den amagnetischen Splittern noch öfter als bei den magnetischen gleichzeitig mehrere Splitter eingedrungen waren, wodurch naturgemäß die Prognose sehr getrübt werden mußte. Die Verluste waren daher sehr zahlreich, auch wenn die Fremdkörperoperation gut verlaufen war. Von meinen erfolgreich extrahierten Fällen waren bei der Entlassung etwa 50% erblindet bzw. enukleiert. Auch RUMBAUER[43]) berichtet, daß im Breslauer Material 55,5% der Augen mit Kupfersplittern nach der Extraktion noch enukleiert werden mußten, während WEIGELIN[51]) im Tübinger Material nur in 30% Enukleation meldet. Bedenkt man aber, daß, falls die amagnetischen Splitter, besonders die Kupfersplitter, nicht entfernt wurden, die Augen doch nur ganz ausnahmsweise gerettet werden konnten, so brachte die Extraktion der Fremdkörper auch für diese Kriegssplitterverletzten doch noch Vorteile.

Freilich blieben im ganzen genommen die Resultate besonders in den Fällen mit magnetischen Fremdkörpern hinter den Erwartungen, die man wohl im Anfang des Krieges fußend auf der Erfahrung aus dem Frieden gehegt haben mochte, nicht unwesentlich zurück. Es darf aber nicht vergessen werden, daß im Kriege nicht mit den Arbeitsbedingungen gerechnet werden konnte, die im Frieden zu schaffen gewesen waren. Manche Unvollkommenheiten aber, namentlich instrumenteller Art — ich erinnere an die Riesenmagneten —, waren nicht erst durch den Krieg bedingt worden, sie wurden nur durch die große Probe, die das Riesenmaterial des Krieges mit sich brachte, deutlicher vor Augen geführt. Es dürfte daher die Betrachtung über die Fremdkörperverwundungen des Auges im Kriege auch für die Friedenspraxis wertvolles Material gefördert haben.

Literatur.

[1]) BERGEMANN und VOGEL, Ein behelfsmäßiger Riesenmagnet. Berl. Klin. W. 1916 Nr. 45.

[2]) BLEISCH, Über Linsentrübungen bei Kupfersplittern im Auge. Berl. Klin. W. 1919.

[3]) BÖHM, Über Verletzungen des Auges durch Bleispritzer. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 2 S. 82.

[4]) BRENSKE, Diskussionsbemerk. zum Vortrag HERTEL über Fremdkörperverletzungen. Heidelb. Ber. über die 40. Versamml. der Ophthalm. Ges. 1916 S. 129.

[5]) CORDS, Fremdkörperextraktion aus dem Augapfel unter Leitung des Röntgenschirmes. Zeitschr. f. Augenh. 1917 Bd. 37 H. 1/2.

[6]) EMANUEL, Augenärztliche Erfahrungen in Feldlazaretten. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 61 S. 293.

[7]) — Ein im Felde gebauter Riesenmagnet. M. Med. W. Nr. 19 S. 512.

[8]) ENGELBRECHT, Zur Entfernung von nichtmagnetischen Fremdkörpern aus dem innern des Auges. Gr. Arch. f. Ophthalm. Bd. 94 H. 3/4.

[9]) ERTL, Fremdkörper (Kupfersplitter) im Glaskörper. Linsenbilder in Regenbogenfarben. Zbl. f. Augenh. 1907 Bd. 31 S. 322.

[10]) ESSER, Linsentrübung und Regenbogenfarben der Linsenbilder bei Anwesenheit von Kupfer im Auge. Zbl. f. Augenh. Sept./Okt. 1918.

[11]) EVERSHEIM, Über ein empfindliches Sideroskop mit störungsfreier Einstellung. Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 35 S. 69.

[12]) FLEISCHER, Über die bisher beobachteten Kriegsverletzungen der Augen. Württ. Medic. Correspondenzbl. 1915.

[13]) — Über intraokulare Fremdkörper mit besonderer Berücksichtigung der Kriegserfahrungen. Württ. Medic. Correspondenzbl. 1916.

[14]) — Diskussionsbemerkung zum Vortrag HERTEL über Fremdkörperverletzungen. Heidelb. Ber. über die 40. Versamml. der Ophthalm. Ges. 1916 S. 130.

[15]) GILBERT, Über Kriegsverletzungen des Sehorgans und augenärztliche Tätigkeit im Feldlazarett. Arch. f. Augenh. 1915 Bd. 80 S. 41.

[16]) GRÓSZ, Augenverletzungen, Augenkrankheiten und Erblindungen im Kriege. Wien. Klin. W. Jahrg. 28, Nov. 1915.

[17]) HAAB, Über das Gewicht von 370 ins Auge gedrungenen Eisensplittern, ihre Form und deren Entstehung. Arch. f. Augenh. 1919 Bd. 84 S. 89.

[18]) HANDMANN, Über Augenverletzungen durch Bleispritzer von aufschlagenden Infanteriegeschossen. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34 S. 81.

[19]) HERTEL, Über Verletzungen des Sehorgans im Kriege. D. Med. W. 1914 Nr. 49.

[20]) — Über Sideroskopie mit Demonstration eines leicht transportablen Apparates. M. Med. W. 1916 Nr. 16 S. 577 u. 578.

[21]) — Diskussionsbemerkung zum Vortrag HOLZKNECHT. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 81 S. 107. (Ergänzungsheft). Kriegsaugenärztl. Tagung Budapest.

[22]) — Sektionsbefunde bei Augenkriegsverletzungen mit Demonstrationen. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 81 (Ergänzungsheft).

[23]) — Über Fremdkörperverletzungen des Auges im Kriege. Ber. über die 40. Versamml. der Ophthalm. Ges. Heidelberg 1916.

[24]) — Über die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Magnettypen. Ber. über die 41. Versamml. der Ophthalm. Ges. Heidelberg 1918.

[25]) — Über Magnetleistungen und Versuche, sie zu steigern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62, Mai.

[26]) — Über Extraktion von Fremdkörpern aus dem Augenhintergrund. Ber. der außergew. Tagung der Wiener Ophthalm. Ges. 1921 bei S. Karger.

[27]) HIPPEL, v., Über Siderosis bulbi und die Beziehungen zwischen siderotischer und hämatogener Pigmentierung. v. Graefes Arch. f. Ophthalm. 1894 Bd. 40 H. 1 S. 123—279.

[28]) HÜTTEMANN, Über die während der letzten drei Jahre in der Straßburger Universitäts-Augenklinik beobachteten Eisensplitterverletzungen des Auges. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1913 51. Jahrg. (Neue Folge 16. Bd.), Sept.

[29]) ISAKOWITZ, Ein improvisierter Riesenmagnet. M. Med. W. Nr. 15 S. 553.

[30]) JESS, Linsentrübungen bei Kupfer- und Messingsplittern im Auge. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62 S. 464.

[31]) KLAUBER, Die Augenverletzungen im Kriege. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 58 S. 467.

[32]) — Bericht über die Augenverletzungen im Kriege aus dem Jahre 1917. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 57 S. 246.

[33]) — Scheintrübung und Farbenschillern der Linse beim Verweilen eines kupferhaltigen Fremdkörpers im Auge. Zbl. f. Augenh. Nov./Dez. 1918 S. 166.

[34]) KRUSIUS, Diskussionsbemerkung zum Vortrag HERTEL über Fremdkörperverletzungen. Heidelb. Ber. über die 40. Versamml. der Ophthalm. Ges. 1916 S. 132.

[35]) LIEBERMANN, Lokalisation von Fremdkörpern im Auge und Orbita bei Kriegsverletzungen und deren Entfernung. Arch. f. Augenh. (Ergänzungsheft) Bd. 81 S. 101.

[36]) LOEWENSTEIN, Bericht über Augenverletzungen im Gebirgskriege. Heidelb. Ber. über die 40. Versamml. der Ophthalm. Ges. 1916 S. 313.

[37]) OLEYNICK, Über die in der Augenstation des Festungs-Hilfslazaretts I, Königsberg i. Pr. beobachteten Augenverletzungen während der ersten sieben Kriegsmonate. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34 S. 301.


Abb. 1.


Abb. 2.

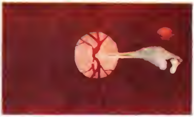

Abb. 3.


Abb. 4.

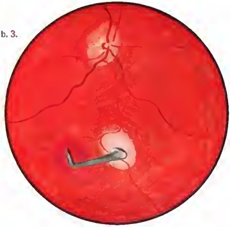

Abb. 5.


Abb. 6.


Abb. 7.


Abb. 8.

Verlag von JOHANN AMBROSIUS BARTH in Leipzig.

[38]) Palich-Szántó, Über intraokulare Fremdkörperverletzungen mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsverwundungen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 59 S. 70.
[39]) Pichler, Die nichtperforierenden Splitterverletzungen des vorderen Augenabschnittes. Zeitschr. f. Augenh. 1918 Bd. 39 S. 37.
[40]) — Überstreuung der Regenbogenhaut mit Steinstaub. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 60 S. 102.
[41]) Purtscher, Bemerkungen zur Frage der Linsentrübungen und Regenbogenfarben der Linsenbilder bei Anwesenheit von Kupfer im Auge. Zbl. f. Augenh. Nov./Dez. 1918 S. 172.
[42]) Reschopp, Drei weitere Fälle von Kupfersplitterextraktionen aus dem Glaskörper. Dissert., Bonn 1920.
[43]) Rumbauer, Über intraokulare Fremdkörper im Kriege. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 63 S. 196.
[44]) Schmid, Über Spontanausstoßung von Geschoßsplittern aus dem Auge. Dissert., Berlin 1917.
[45]) Schmitt, Über die Magnetoperationen bei Kriegsverletzungen. Dissert., Heidelberg 1919.
[46]) Schnaudigel, Diskuss.-Bemerk. zum Vortrag Hertel über Fremdkörperverletzungen. Heidelberger Ber. über die 40. Versamml. der Ophthalm. Ges. 1916 S. 130.
[47]) Stock, W., Kriegsverletzungen des Auges. M. Med. W. April 1915 Nr. 16.
[48]) Szily, v., Atlas der Kriegsaugenheilkunde 1918. F. Enke, Stuttgart.
[49]) Uhthoff, Kriegsophthalmologische Erfahrungen und Betrachtungen. Berl. Klin. W. 1916 Nr. 1.
[50]) Wagenmann, Verletzungen des Auges mit Berücksichtigung der Unfallversicherung. Verwundungen mit Zurückbleiben des verletzenden Fremdkörpers. Gräfe-Sämisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde 1921. 3. Aufl. 2. Bd. S. 1161.
[51]) Weigelin, Über Fremdkörperverletzungen des Auges im Kriege. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 49 S. 84.
[52]) Wendt, Ein Behelfs-Riesenmagnet. M. Med. W. 1917 Nr. 14 S. 478.
[53]) Wesselv, Lehrbuch der Kriegschirurgie: Auge (einschließl. Orbita, Lider und Sehbahn). 1917.
[54]) Winkler, Weitere Erfahrungen über Bleispritzerverletzungen des Auges, insbesondere über das Dauerschicksal länger beobachteter Fälle. Dissert., Leipzig 1920.
[55]) Wirths, Über Linsentrübungen bei Anwesenheit von Kupfer im Augeninnern. Zeitschr. f. Augenh. 1918 Bd. 40 S. 164.
[56]) Wissmann, Die Kriegsverletzungen des Augapfels mit besonderer Berücksichtigung des Materials der Bonner Universitäts-Augenklinik. Habilitationsschrift 1921 (nicht gedruckt).
[57]) Zade, Behelfsmäßig hergestellte augenärztliche Instrumente. Med. Techn. Mitteil. 1. Juni 1918.

V. Über orbitale Durchschüsse und Steckschüsse.

Von Prof. Dr. Richard Cords in Köln.

im Kriege Stabsarzt d. L.

Mit 29 Abbildungen im Text.

Die pathologischen Veränderungen bei den Verwundungen der Augenhöhle sind außerordentlich vielseitig. Man braucht sich nur die Gebilde zu vergegenwärtigen, die der Schußkanal dabei durchsetzen kann: die eine oder beide Augenhöhlen mit den Augäpfeln, den zahlreichen Muskeln, Nerven und Gefäßen, das Orbitaldach mit Stirnhöhlen und Stirnhirn, die Schläfengrube mit der Masse der Kaumuskulatur, den unmittelbar darunterliegenden Schläfenlappen des Gehirns, die Gegend des äußeren Ohres und das Kiefergelenk, die Nasenhöhle mit den Siebbeinzellen, der Kieferhöhle und den tränenableitenden Wegen, und schließlich die Flügelgaumengrube und die Schädelbasis.

Hinzu kommt die große Mannigfaltigkeit der die Verwundungen bedingenden Projektile. Während in früheren Kriegen die Gewehrschußverletzung im Vordergrunde stand (im Kriege 1870/71 61,4%), trat dieselbe jetzt, vor allem im Stellungskriege des Westens, ganz außerordentlich zurück. Hier handelte es sich meist um umhergeschleuderte Sprengstücke der verschiedensten Art, von der Größe eines Senfkornes bis zu mächtigen zackigen Eisenstücken von geringer oder großer lebendiger Kraft, Teile aus Eisen, Kupfer, Blei, Holzstücke, Erdschollen usw. So vereinigen sich unter den Orbitaverletzungen unbedeutende Verwundungen, bei denen

es sich um das Eindringen eines winzigen metallischen Fremdkörpers von vorn her in die Orbita handelt, mit schwersten Zerstörungen, bei denen ein großes Sprengstück ganze Teile des Gesichtes weggerissen hat.

An einem frontnahen Lazarett, das speziell für Kopf- und Augenverletzungen bestimmt war, und in dem auch hoffnungslose Kopfschüsse wenige Stunden nach der Verwundung eine letzte Pflege fanden, gewann ich in über dreijähriger Tätigkeit, in Zusammenarbeit mit Chirurgen und Rhinologen, einen Überblick über die Kriegsverletzungen der Orbita in dem heißen Stellungskriege der Westfront. Es dürften aus diesem Grunde einige Zahlenangahen über meine Fälle von Wert sein, wobei ich erwähnen möchte, daß dieselben durchweg erst nach Sicherung der Prognose abtransportiert wurden.

Von 5000, zwischen dem 25. September 1914 und dem 30. März 1917, aufgenommenen Patienten hatten durchschnittlich $^4/_5$, also 4000, neben anderen Verletzungen auch eine Verwundung am Kopfe; der Rest verteilt sich auf andere Verwundete sowie Augen- und Ohrenkranke. Von diesen Kopfverletzungen war der größte Teil leichter Art, wenn auch ganz leichte Fälle in unserem Lazarett nicht zur Aufnahme kamen. Die Zahl der Gehirnverletzten beläuft sich auf etwa 400. Kriegsverletzungen der Augen bestanden 917 mal, das ist in 22,9% der Kopfverletzungen. Daß diese Zahl wesentlich höher ist als in früheren Kriegen (5,5—11,3%), beruht nur teilweise auf der Auswahl der Fälle, teilweise sicher auch auf der großen Zunahme der Verletzungen durch Artilleriegeschosse und Nahkampfmittel. Unter diesen Fällen handelte es sich um Verletzungen der Orbita 204 mal, das ist in 22,2% der Augenverletzungen und 5% der Kopfverletzungen überhaupt. Tabelle I gibt eine Übersicht über die Art der Orbitaverletzungen.

Tabelle 1.

Durchschüsse durch die Orbita:		Steckschüsse in die Orbita:	
1. von vorn nach hinten	16 (6)	1. von vorn durch den Augapfel	27 (0)
2. unter der Schädelbasis her	6 (2)	2. von vorn durch die Lider	21 (0)
3. von oben nach unten	24 (11)	3. von der Schläfenseite	10 (1)
4. zur Nase hin	25 (8)	4. von unten	1 (0)
5. zur Schläfe hin	33 (12)	5. von der Nasenseite her	9 (0)
6. bitemporal	23 (20)	6. von oben	6 (0)
	127 (59)	7. von hinten	3 (0)
			77 (1)

Die eingeklammerten Zahlen geben die Infanterieschußverletzungen an.

Zum Vergleiche sei erwähnt, daß gemäß dem Kriegssanitätsbericht 1870/71 (§ 201) 34 mal die Schläfenwand, 15 mal die Nasenwand, 15 mal das Dach und 5 mal der Boden der Orbita durchbrochen war.

An anderen Stellen finden sich statistische Angaben über Verletzungen der Orbita in diesem Kriege nur vereinzelt, so sah UHTHOFF bei 600 stationären Fällen der Breslauer Augenklinik 63 = 11% Orbitalverletzungen; es überwogen dort, nahe dem östlichen Kriegsschauplatze, Verletzungen durch Infanteriegeschosse.

Was die Prognose der Orbitaverletzungen im weitesten Sinne angeht, so beobachtete ich 60 Todesfälle, das ist in 29,4%. Wie die Tabelle 2 zeigt, waren dieselben aber nur ganz ausnahmsweise durch die Verletzung der Orbita selbst bedingt; meist handelte es sich um Beteiligung des Gehirns. Es unterliegt indes keinem Zweifel, daß der Prozentsatz der Todesfälle bei orbitalen Durchschüssen noch beträchtlich höher ist, wenn man alle sofort tödlichen oder noch auf dem Schlachtfelde zum Tode führenden Verwundungen hinzurechnet.

Tabelle 2.

Todesursachen bei den Durchschüssen und Steckschüssen der Orbita.

(60 Todesfälle unter 204 Verwundungen.)

A. Orbitale Infektion (1):	
1. Orbitalphlegmone	1
2. Tetanus	0
3. Erysipel	0
B. Infektionen in der Umgebung der Orbita (außer Gehirn) (3):	
1. Wange und Flügelgaumengrube	0
2. Nase und Nebenhöhlen	3
C. Verletzung tiefer gelegener Organe und deren Folgen (4):	
1. Mundhöhle	2
2. Hals	2
3. Brust- und Bauchhöhle	0
D. Verletzung großer Gefäße (1):	
1. Arteria carotis	0
2. Vena jugularis	0
3. Äste der Arteria carotis	1
E. Verletzung des Gehirns und seiner Häute (51):	
1. Allgemeine Kontusion	3
2. Verletzungen des Stirnhirns	21
3. Verletzungen des Schläfenhirns	8
4. Gehirnsteckschüsse	12
5. Gehirndurchschüsse	4
6. Meningitis ohne Hirnverletzung	3

Es läßt sich die Frage aufwerfen, inwieweit die Behandlung der Orbitaverletzungen dem Chirurgen, inwieweit sie dem Ophthalmologen zuzuweisen ist. Die schweren Gehirnkomplikationen sind zweifellos Sache des Chirurgen, während der Ophthalmologe besser als er die feinere Anatomie der Orbita beherrscht und allein die Bulbusveränderungen beurteilen kann. Bei uns bewährte sich, daß dem chirurgisch vorgebildeten Ophthalmologen alle Fälle zur selbständigen Behandlung überwiesen wurden, wobei ihm ein beratender Chirurg und ein Rhinologe mit Rat und Tat zur Seite standen.

Meiner Einteilung der orbitalen Durchschüsse und Steckschüsse liegen im wesentlichen anatomische Gesichtspunkte zugrunde, unter besonderer Berücksichtigung der Gewebsteile, die außer der Orbita noch in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Zunächst die Durchschüsse: Bei ihnen kann man folgende Gruppen unterscheiden: 1. Durchschüsse von vorn nach hinten oder umgekehrt; sie gehen entweder durch das Dach der Augenhöhle oder durch die hintere Keilbeinbegrenzung derselben einschließlich der Fissura orbitalis superior in die vordere oder mittlere Schädelgrube hinein oder 2., wenn sie unterhalb der Fissura orbitalis inferior die Orbita wieder verlassen, unter der Schädelbasis her, 3. Durchschüsse von oben nach unten oder umgekehrt, die manchmal Stirnknochen, Stirnhöhle oder vordere Schädelgrube betreffen und nach unten in die Kieferhöhle hineingehen, 4. die zur Nase oder ihren Nebenhöhlen gehenden, 5. die zur Schläfengegend gerichteten Durchschüsse, letztere manchmal mit Verletzung des vorderen Schläfenpoles, und schließlich 6. die durch die beiden Orbitae gehenden bitemporalen Durchschüsse.

1. Die orbitalen Durchschüsse.

a) Die Durchschüsse von vorn nach hinten.

Die orbitalen Durchschüsse von vorn her passieren im Gegensatz zu allen anderen beim Eintritt in die Augenhöhle keine Knochenwand; sie durchsetzen unter mehr oder weniger großen Zerstörungen die Weichteile der Orbita und verlassen diese in der Mehrzahl der Fälle — und nur diese fasse ich hier zusammen — durch die die Augen- und Schädelhöhle trennenden Knochensepten. Das aus nicht zu großer Entfernung eindringende Infanteriegeschoß verläßt den Schädel in der Hinterhauptgegend wieder, gleichzeitig eine Sprengung der Schädelkapsel oder Brüche an der Schädelbasis bedingend; Granat-, Handgranat- und Minensplitter bleiben hingegen häufig in den vorderen Teilen des Stirn- oder Schläfenlappens liegen, wo sie entweder unmittelbar zu Meningitis führen oder eine schleichende Enzephalitis verursachen.

Die Eingangswunde kann bei Infanteriegeschossen oder kleinen Splittern winzig sein und unter Blutschorfen am Oberlid oder im Lidwinkel ganz versteckt liegen. Meist blutet sie nach Wegnahme des Schorfes ein wenig nach; manchmal tritt auch ein kleines Fetttträubchen der Orbita zutage, oder es ist das ganze Oberlid geschwollen und blutunterlaufen, was ohne weiteres zur Vorsicht mahnt. Handelt es sich um größere Geschoßteile, so sind die Lider und der Bulbus zerrissen und dieser ausgelaufen; auch können die Ränder der Orbita angeschlagen oder gebrochen sein. Im Verlauf des Schußkanals können alle Gewebe der Orbita verletzt sein, so der Optikus, die Muskeln und Bewegungsnerven und die Gefäße; bei intaktem Bulbus pflegt ein mehr oder weniger erheblicher, zuweilen pulsierender Exophthalmus vorhanden zu sein.

Auch die Austrittsstelle in der knöchernen Wand der Orbita kann unbedeutend sein: z. B. ein kleines, das Projektil eben durchlassendes Loch in dem dünnen Orbitaldach. Auch der große Keilbeinflügel, der die Orbita temporal von der Fissura orbitalis



Abb. 91.



Abb. 92.

Abb. 91 u. 92. Granatsplitter hinter dem Chiasma optrium.

superior begrenzt, kann Lochbrüche aufweisen, während ein Auftreffen des Geschosses auf den zwischen Stirnbein und großem Keilbeinflügel liegenden kleinen Keilbeinflügel sowie auf die Umgebung des Foramen opticum und den Keilbeinkörper nicht ohne ausgedehnte, sich weiter auf die Basis fortsetzende Splitterbrüche einhergeht. Mehrere dünne Knochenlamellen werden durchsetzt, wenn das Geschoß die Orbita medial vor dem Foramen opticum verläßt und durch die hinteren Siebbeinzellen und die Keilbeinhöhle in der Gegend der Sehnervenkreuzung in die gleichseitige oder gegenüberliegende Schädelhöhle eintritt. Zu den größten Seltenheiten dürfte ein Austritt durch die Fissura orbitalis superior ohne Knochenverletzungen gehören. Selten ist auch eine Verletzung des Hypophyse, die anscheinend in einem Falle KOLBES Heißhunger und Polyurie verursachte.

Aufklärung geben in allen Fällen eine frontale und eine seitliche Röntgenaufnahme des Schädels (siehe unten). Durch Schrägaufnahmen kann man sich auch die Gegend der hinteren Siebbeinzellen und des Foramen opticum zur Anschauung bringen.

Die Verletzungen des Gehirns sind äußerst verschieden; bleibt das Geschoß vorn im Stirnhirn liegen, so pflegen Ausfallserscheinungen zu fehlen; es kann aber auch der Seitenventrikel, die innere Kapsel, das Scheitel-, Schläfen- oder Hinterhauptshirn getroffen sein. Die zentrale Sehbahn kann vom Tractus opticus bis zur Kalkarina-

rinde verletzt sein. Es liegt mir nicht ob, dies näher zu besprechen, es mögen einige Beispiele genügen.

Fall 1. Infanteriegeschoß im Okzipitalhirn. 10. 3. 15. Verwundung. 11. 3. Kleiner unscheinbarer Einschuß im rechten Oberlid, nahe dem Orbitalrande, Bulbus nicht verletzt, kein Exophthalmus, völlige Bewußtlosigkeit. Das Röntgenbild ergibt ein abgeknicktes Infanteriegeschoß im Hinterhauptlappen derselben Seite. Das Geschoß wird nach Trepanation und Duraschnitt von hinten her entfernt. 12. 3. Exitus, ohne daß der Patient das Bewußtsein wiedererlangt hat.

Fall 2. Granatsplitter im Tractus opticus. 28. 2. 17, 7 Uhr früh. Verwundung durch feindliche Granate. 28. 2., 5 Uhr nachm. Quere schnittartige Wunde an der rechten Stirnseite, die in die Stirnhöhle hineingeht, große lappige, verschmutzte Wunde der Lider des rechten Auges, Bulbus zerfetzt. Nach Exenteration desselben Entfernung eines verbogenen Metallsplitters aus der Tiefe der Orbita. Die Lider des linken Auges sind blutunterlaufen, der Augapfel ist frei. Genau im inneren Lidwinkel befindet sich eine winzige Einschußwunde, die sich mit der Sonde in die Tiefe der Orbita verfolgen läßt. Weitere Wunden sind an der rechten Wange, der rechten Hand und dem linken Knie vorhanden. Patient ist leicht benommen. 1. 3. Allgemeinbefinden heute besser. Die Funktionsprüfung ergibt Herabsetzung der Sehschärfe des linken Auges auf Erkennen von Handbewegungen und einen vollkommenen Ausfall der ganzen temporalen Gesichtsfeldhälfte. Die Röntgenbilder (Abb. 91 u. 92) ergeben einen kleinen, stiftartigen metallischen Fremdkörper oberhalb der Spitze des Processus clinoideus posterior. Ein zweiter kleiner Splitter liegt in der Nasenwurzel, ein dritter in der rechten Orbita. Freilegung der hinteren knöchernen Begrenzung der rechten Augenhöhle durch Brauenschnitt und nasalen Bogenschnitt. Es zeigt sich, daß die Lamina papyracea des Siebbeines wie aufgepflügt ist und der Schußkanal medial vom Foramen opticum in die Tiefe geht. Weiter läßt sich der Schußkanal nicht verfolgen, auch eine eingeführte Magnetsonde (s. unten) deutet nicht auf Metall. Aus der Wundöffnung tritt etwas Liquor cerebrospinalis aus; deutliche Pulsation in der Tiefe. Keine stärkere Blutung. 2. 3. Heute große Unruhe, steigendes Fieber, Nackensteifigkeit. 3. 3. Schneller Verfall, 9 Uhr früh Exitus. Bei der Sektion findet sich am Ende der Operationswunde ein winziges Loch in dem papierdünnen Knochen unmittelbar medial und etwas unterhalb vom Foramen opticum. Ihm entsprechend besteht innen ein kreisrundes, 2 mm im Durchmesser großes Loch in der Dura. Der rechte Tractus opticus ist quer durchrissen. Auf dessen proximalem Ende liegt ein 1 cm langer und 3 mm starker Metallstift (Abb. 93). Keine Gehirnverletzung. Diffuse eitrige Meningitis besonders der linken Konvexität und vor allem um Kleinhirnstamm und Rückenmark.

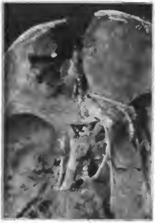


Abb. 93. Durchreißung des rechten Tractus opticus durch Granatsplitter.

Einen ganz ähnlichen Fall beobachtete Gilbert (Fall 4); ein Granatsplitter war durch die Orbita eingedrungen und hatte die Stirnhöhlen und das Chiasma völlig zerrissen. Er lag in der Gegend des Chiasmas. Tod 9 Tage nach der Verletzung.

Fall 3. Gewehrgranatsplitter in der Capsula interna. 31. 5. 16. Verwundung. Aufnahme am gleichen Tage. Patient ist stark verwirrt. Die rechte Körperseite paretisch, die Sprache unklar. Kleine Einschußwunde medial und etwas oberhalb des linken inneren Lidwinkels; aus ihr tritt Gehirnbrei hervor. Starke Schwellung des Oberlides. Die Röntgenbilder (Abb. 94 u. 95) ergeben einen kleinen Splitter in der Tiefe der linken Orbita und einen zweiten ungefähr in der Mitte des Gehirns im Seitenbilde 8 cm über dem äußeren Gehörgang. Freilegen der hinteren Orbitalwand. Es findet sich ein in das Siebbein gehendes Loch, aus dem Gehirnbrei vorquillt. Die Stirnhöhle, deren Boden weggerissen ist, wird ausgeräumt. Mit dem Riesenmagneten werden zwei kleine Splitter aus der Orbita entfernt, mit der Magnetsonde der aus dem Gehirn. 2. 6. Die Hemiparese hat etwas zugenommen; auch ist der Nervus facialis jetzt beteiligt. 24. 6. Nach mehreren Tagen wechselnden Fiebers ist das Allgemeinbefinden jetzt besser. 19. 7. Zunehmende Besserung; Patient vermag schon einige Schritte zu gehen. 2. 8. Plötzliche Temperatursteigerung und völlige Benommenheit; Eröffnung eines kleinen Gehirnabszesses. 9. 8. Kein Fieber mehr, Allgemeinbefinden wieder gut.

16. 9. Die Gehversuche werden wieder aufgenommen, starke Krallenstellung der rechten Hand, spastische Parese im rechten Bein. 9. 10. Lidplastik. 2. 11. In gutem Allgemeinzustande wird Patient, der jetzt den ganzen Tag auf ist, abtransportiert. Febr. 17. Briefliche Mitteilung, daß Patient vor wenigen Tagen gestorben.

Fall 4. Schrapnellkugel im linken Stirnhirn. 7. 10. 15. Verwundung. 8. 10. Unterhalb der linken Braue große Einschußwunde, aus der Gehirnbrei austritt; Lider stark geschwollen, Bulbus frei. Brauenschnitt und Freilegen des Orbitaldaches. Dieses ist ausgedehnt zersplittert; in der aus Knochensplittern, Gehirnbrei und orbitalem Fett bestehenden Wundhöhle liegt eine Schrapnellkugel, die mit den Splittern entfernt wird. Die Wunde wird bis auf eine kleine Stelle geschlossen. 17. 10. Nach mehreren Tagen hohen Fiebers gutes Allgemeinbefinden, keine Beschwerden. 30. 10. Die Wundöffnung sezerniert noch etwas. Abtransport.

Die Prognose der Orbitadurchschüsse von vorn nach hinten ist infaust, wenn nicht das Geschoß in den vorderen Teilen des Stirnhirns steckenblieb und durch baldigen Eingriff entfernt wurde. Infanteriedurchschüsse, die am Hinterhaupt austreten, sind meist sofort tödlich, die Patienten vegetieren aber auch manchmal 2—3 Tage in bewußtlosem Zustande hin. Bei tiefen Steckschüssen kommt es manchmal auch trotz gelungener Extraktion noch zu letalen Spätkomplikationen.

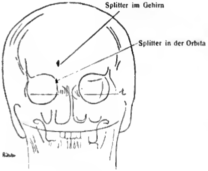


Abb. 94.

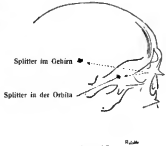


Abb. 95.

Abb. 94 u. 95. Gewehrgranatsplitter in Gehirn und Orbita.

Günstig verlaufene orbitale Schädeldurchschüsse finde ich nur 4mal von Holbeck und 1mal von Salzer angegeben. Über günstige Schädelsteckschüsse wird von mehreren Autoren berichtet (z. B. von Szily, Fall 13). Weitere Erfahrungen liegen vor von Franke, Gilbert, Igersheimer, Saenger und von Szily.

Die Behandlung derartiger Fälle richtet sich in erster Linie darauf, die Infektion der Meningen und des Gehirns zu verhüten. Zu diesem Zwecke ist das Freilegen der Knochenwand in der Tiefe der Orbita möglichst bald nach der Verwundung erforderlich; dieses erreicht man durch einen durch die ganze Braue bis auf den Knochen gehenden Schnitt, der nach der Nase zu bis vor die Fossa lacrymalis bogenförmig verlängert wird. Nach Stillung der nur im oberen inneren Winkel beträchtlichen Blutung gelingt es leicht, das Periost von dem Knochen zu lösen, wobei man nur an der Stelle der Trochlea auf größeren Widerstand stößt. Arbeitet man mit Stirnlampe und Reflektor, so gelingt es in jedem Falle, das ganze Augenhöhlendach zu Gesicht zu bekommen, ja, bei Verlängerung des Schnittes lateralwärts auch den hinteren Keilbeinflügel freizulegen, ohne daß man, nach Wagenmann, zu einer teilweisen oder vollständigen Exenteration der Orbita oder, nach Berlin und Kern, zur Enucleatio bulbi zu schreiten braucht. Natürlich muß man bei erhaltenem Bulbus sehr vorsichtig zu Werke gehen und die orbitalen Gebilde durch Orbitalhaken oder andere

stumpfe Haken mit gelindem Druck zurückhalten. Unmittelbar nach Loslösung der Periorbita pflegt erweichter Gehirnbrei aus der Knochenöffnung hervorzuquellen; man erweitert dieselbe und entfernt alle kleinen Knochensplitter nach den für die Wundversorgung des Gehirns gegebenen Regeln und schließt gegebenenfalls einen Extraktionsversuch des Splitters mit dem Elektromagneten oder geeigneten Faßinstrumenten an. Ob man darauf zu vollkommenem oder partiellem Wundschluß schreitet, hängt von den Bedingungen des einzelnen Falles ab.

Die orbitalen Gebilde bedürfen besonderer Fürsorge nur insofern, als man weitere Quetschungen und Zerreißungen des Fettgewebes und der in ihm eingebetteten Gewebsteile möglichst vermeiden muß. Der zerrissene Bulbus wird am besten enukleiert, Lid- und Bindehautwunden angefrischt und geschlossen. Ging der Schußkanal durch den Augapfel, so kann man nach der Enukleation durch ihn ein Drän bis zu der Gehirnwunde durchführen. Anwendung antiseptischer Flüssigkeiten, abgesehen von einer dünnen H_2O_2-Lösung ist dabei zu widerraten, (s. unten). Die weitere Behandlung kann eine abwartende sein, wenn nicht Schwellung und Fiebersteigerung eine vollkommen offene Wundbehandlung erforderlich machen.

b) Die Durchschüsse von vorn nach hinten unter der Schädelbasis her.

Von besonderem Interesse sind die Verletzungen, bei denen das Geschoß die Orbita unter der Fissura orbitalis inferior verläßt und die Gewebe unterhalb der Schädelbasis passiert, oder umgekehrten Verlauf nimmt; ich grenze sie von den orbitalen Schläfenschüssen so ab, daß ich zu diesen nur alle Schußkanäle rechne, die durch die Massen der Kaumuskulatur zu der Gegend des Kiefergelenkes und des äußeren Gehörganges hingehen, alle medial von dem Warzenfortsatz und dem Processus styloideus verlaufenden Schüsse aber zu den Unterbasisschüssen rechne.

Es kann sich dabei um unmittelbar tödliche Verletzungen handeln; in anderen Fällen kann der Verlauf ein auffallend leichter sein, wie z. B. in einem von von Gross erwähnten Falle, in dem die Kugel am Nacken ein- und in der unteren Übergangsfalte mit Schonung des Augapfels austrat. Nach Kern ist ein solcher Schußverlauf (von vorn nach hinten) vor allem bei stehender oder liegender Stellung des Soldaten und leicht nach vorn gebeugtem Kopfe möglich. Auch diese Verwundungen gehören zu den Orbitaleingangsschüssen; nur der Austritt durch die Orbita erfolgt durch eine Knochenwand, abgesehen von den seltenen Fällen, wo, wie in einem von mir beobachteten, ein kleiner Splitter durch die Fissura orbitalis inferior hindurchtritt. Meist wird das dünne Dach der Kieferhöhle, das sich aus dem orbitalen Anteil des Jochbeines und der Maxilla zusammensetzt, durchbrochen und zersplittert; bei medialem Eintritt können auch das Tränenbein und die Papierplatte des Siebbeins beteiligt sein. Der Schußkanal durchsetzt also den oberen Teil der Kieferhöhle und die Flügelgaumengrube, zieht meist den Processus pterygoideus ossis sphenoidalis und das Os palatinum in Mitleidenschaft und geht dann weiter hinten in die Felsenbeinpyramide, das Hinterhauptbein oder die oberen Wirbel hinein. Die Mannigfaltigkeit der Symptome wird klar, wenn man sich die evtl. in Mitleidenschaft gezogenen Gebilde vor Augen hält: Gefäße und Nerven der Flügelgaumengrube, Musculi pterygoidei, hintere Rachenwand, 2. und 3. Ast des N. trigeminus, N. facialis, A. meningea media, N. vagus, vor allem aber A. carotis interna, V. jugularis und Wirbelsäule. Da die Verletzungen der orbitalen Gebilde selbst nicht wesentlich andere sind wie bei der ersten Gruppe der Durchschüsse, will ich mich mit der Beschreibung weniger Fälle begnügen.

Fall 5. Gewehrgeschoß in der Flügelgaumengrube. 30. 10. 15. Verwundung. 31. 10. Zerfetzte Einschußwunde im rechten äußeren Lidwinkel; der äußere Orbitalrand ist eingebrochen; der Schußkanal geht in die Tiefe durch die äußere untere Wand der Orbita in das Dach der Kieferhöhle. Mit der Sonde ist ein Geschoß nicht fühlbar. Starke Durchblutung der chemotischen Bindehaut, geringer Exophthalmus. Augapfel in Form und Druck normal; vordere Kammer vollkommen mit

Blut gefüllt. Die Röntgenbilder (Abb. 96) ergeben ein regelmäßig gestaltetes Infanteriegeschoß, das mit der Spitze nach oben medial in die Siebbeingegend reicht, mit der Basis nach unten außen durch die Flügelgaumengrube hindurch. 1. 11. Fieber über 39°, Schmerzen, Zunahme des Exophthalmus. Operation: Eröffnen der Kieferhöhle vom Munde aus; Auskratzen der Schleimhaut. Vergrößerung des Knochenloches in der hinteren Wand mit Hammer und Meißel, bis die Öffnung für den Finger durchgängig ist. Das Geschoß ist zu fühlen und wird unter Leitung des Fingers mit einer Kornzange durch die Wunde extrahiert. Die Kieferhöhle wird nach DENKER mit der Nasenhöhle in Verbindung gesetzt, die Wunde im Munde vernäht. 7. 11. Nachdem am Tage der Operation das Fieber auf 40° gestiegen, dann aber schnell abgefallen war, wird Patient heute bei befriedigendem Allgemeinbefinden und guten Wundverhältnissen abtransportiert.

Fall 6. Großer Granatsplitter in der tiefen Nackenmuskulatur. 3. 5. 15. Verwundung, nach welcher eine starke Blutung aufgetreten sein soll. 4. 5. Einschußwunde unterhalb des linken Lidrandes, geringer Exophthalmus, Pupille lichtstarr, Glaskörper durchblutet. Amaurose. Linke Wangengegend und Nackengegend stark geschwollen und hämorrhagisch verfärbt. Ausgedehnte subkutane Blutungen an beiden Ober- und Unterlidern, Nasenwurzel, Nasolabialfalte, Kinn, Schleimhaut der linken Seite der Mundhöhle bis zur Mitte des Gaumens. Keine Sensibilitätsstörungen im Gebiete des Trigeminus. Die Röntgenbilder ergeben einen großen Granatsplitter medial vom

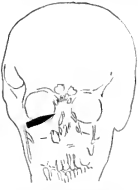


Abb. 96. Gewehrgeschoß in der Flügelgaumengrube.



Splitter im Kieferwinkel

Abb. 97.

linken Warzenfortsatz. 5. 5. Operation: Einschnitt längs dem hinteren Rande des Kopfnickers, Durchschneiden der tiefen Faszien und eines Teiles der Muskeln. Bei vorsichtigem stumpfen Vorgehen kommt man auf den Splitter, der sich nur mit Mühe extrahieren läßt. Es handelt sich um ein Eisenstück von 3 g Gewicht und mit zackigen Rändern. Wider Erwarten keine stärkere Blutung. 12. 5. Die Temperatur, die sich seit dem Tage der Operation zwischen 38°—38,5° hielt, wird jetzt normal. 18. 5. Die Durchblutung der Haut hat sich noch weiter ausgedehnt; aus der Wunde viel Eiter. Das linke Auge steht 5 mm tiefer als das rechte und ist nach unten gesunken. Beweglichkeit nach unten aufgehoben. Vordere Kammer eng, Binnendruck —3, Pupille lichtstarr, Glaskörper klar. Der Sehnerv zeigt das Bild der Stauungspapille; unten ausgedehnte Risse und Blutungen in Netz- und Aderhaut. 4. 6. Eröffnung der völlig vereiterten Kieferhöhle. 30. 6. Gutes Allgemeinbefinden, keine Eiterung mehr, Wundschluß. Das linke Auge steht 1 cm tiefer als das rechte, Enophthalmus von ½ cm. Bewegung nach rechts und links frei, nach oben und unten aufgehoben. Im Hintergrunde dichte weiße Bindegewebsmassen mit bogenförmigen Rändern in der Gegend der Papille und im äußeren Teile. Amaurose.

Fall 7. Granatsplitter in der hinteren Rachenwand. 15. 3. 17. Verwundung. 16. 3. Das rechte Auge ist zerrissen, der Augeninhalt hängt vor. Im rechten Nasenloch Blut. Patient klagt über Schluckbeschwerden. Nach Exenteration des Augapfels zeigt sich, daß der Schußkanal durch diesen hindurch tief nach unten in Richtung nach der Kieferhöhle geht. Das Röntgenbild ergibt einen kleinen Metallsplitter, der im Seitenbilde mit dem Kieferwinkel zusammenfällt (Abb. 97), im Frontalbilde 1 cm links von der Mittellinie liegt. 18. 3. Heute Fieberanstieg auf 40°. Bei der Rhinoscopia

posterior sieht man eine Wunde hinter dem Gaumenbogen, in der die Spitze des in die Orbita eingeführten Gummidräns erscheint. In der gegenüberliegenden hinteren Rachenwand schimmert an einer Stelle ein metallischer Körper durch die durchblutete Schleimhaut durch. Derselbe wird durch eine in den Mund eingeführte Eisensonde mit Hilfe des Riesenmagneten entfernt. Es handelt sich um einen über erbsengroßen Granatsplitter. 27. 3. Gutes Allgemeinbefinden, keine Schluckbeschwerden mehr, gute Wundverhältnisse. 20. 4. Abtransport.

Ähnliche Fälle berichten aus früheren Kriegen Bergmann und der „Kriegssanitätsbericht über den Krieg 1870/71", aus dem jetzigen Axenfeld, Hertel, Igersheimer und von Szily (Fall 109, 110). Stoll beschreibt einen Fall, in dem das Geschoß 6 Tage nach der Verwundung aus dem Schlunde ausgebrochen wurde, und Longmore einen Todesfall durch Arrosion der Karotis am Schläfenbein.

Auf Einzelheiten der Behandlung kann ich bei den zahlreichen möglichen Komplikationen nicht eingehen; im allgemeinen empfiehlt es sich, die durch die Orbita gehenden Schußkanäle, gegebenenfalls bis in den Rachen hinein, durch ein Gummidrän eine Zeitlang offenzuhalten. Eine sekundäre Vereiterung der Kieferhöhle ist operativ zu bekämpfen.

c) Durchschüsse von oben nach unten.

Die von oben nach unten die Orbita durchsetzenden Schüsse lassen sich einteilen in solche, die bei ihrem Eintritt nur die Weichteile der Orbita passieren (reine Orbitaleingangsschüsse), und solche, bei denen der obere Orbitalrand, das Orbitaldach, die Stirnhöhle und die vordere Schädelgrube betroffen sind. Der Ausschuß aus der Orbita liegt in der knöchernen Scheidewand zur Kieferhöhle; so lassen sich diese Verletzungen gegen die nasalwärts gehenden Schüsse (in das Siebbein hinein) und die temporalwärts gehenden (lateral der Fissura orbitalis inferior) abgrenzen.

Der durch den Processus orbitalis maxillae und den medialen Fortsatz des Jochbeines gebildete Boden der Augenhöhle ist ebenso dünn wie ihr Dach und neigt ebenso wie dieses zur Splitterung in feine Knochenstückchen; die Knochenplatte ist oben von der Periorbita, unten von der Schleimhaut der Kieferhöhle bekleidet. Ist der untere oder mediale Orbitalrand nicht hetroffen, so ist dieser Knochenbruch an sich unbedeutend. Äußerlich macht er sich nur bemerkbar durch eine Schwellung des Unterlides mit oder ohne Chemosis, zuweilen auch durch eine subkonjunktivale Blutung oder eine bis zur Wange und Nase reichende blutige Durchtränkung der Haut. Manchmal beobachtet man auch Emphysem des Unterlides oder auch beider Lider durch Lufteintritt von der Kieferhöhle aus. Fast in jedem Falle ist in dem gleichseitigen Nasenloch etwas eingetrocknetes Blut und im mittleren Nasengang etwas blutiger Schleim vorhanden.

Zerrissene Teile der Orbita, Knochensplitter ihres Bodens, Fetzen der Schleimhaut, muköser Inhalt und Blut sammeln sich in diesen Fällen in der eröffneten Kieferhöhle an und bilden den besten Nährboden für Infektionserreger. Es ist somit nur bei kleiner Wundöffnung und wahrscheinlich nichtinfiziertem Geschoß ein konservatives Vorgehen am Platze. In einem solchen Falle vermag sich der Inhalt der Höhle mitsamt den Knochensplittern ohne oder mit geringer Fiebersteigerung zu resorbieren. Spontanheilung tritt manchmal auch noch in solchen Fällen auf, bei denen zuerst Absonderung vorhanden war und die Knochensplitter sich abstießen. Ist der orbitale Durchgang zur Höhle weit, so ist operatives Vorgehen am Platze; man legt von der Wunde aus oder durch einen Haut-Periost-Schnitt am unteren Orbitalrande den Orbitalboden frei, entfernt alles zerstörte Gewebe, tupft die Kieferhöhle aus und legt ein Gummidrain nach außen, durch welches Spülungen mit dünner H_2O_2-Lösung ausgeführt werden können. Unter geringer Fiebersteigerung schließt sich die Wunde allmählich, und man kann das Drain nach einigen Tagen entfernen.

Eine schon eingetretene Eiterung der Kieferhöhle kann man durch ein solches Drän nicht beherrschen; sie beruht auf Sequestern und schwerer sekundärer Er-

krankung der Schleimhaut und erfordert eine radikale Ausräumung der Höhle vom Munde aus. Die Eiterung geht oft mit hohem Fieber einher und flammt manchmal erst spät auf, so noch das Leben des Patienten durch septische Thrombose oder meningeale Komplikationen gefährdend (KRÜCKMANN). Symptome sind das hohe Fieber, die Eiterung aus dem Ausschuß, Eiteransammlung im mittleren Nasengang und Verschleierung der Kieferhöhle im Röntgenbild, während die übrigen bei geschlossener Eiterung vorhandenen Symptome (Schmerzen in der Wangengegend, Anschwellung der Wangen, häßlicher Geruch) zu fehlen pflegen. In einer Anzahl von Fällen kommt es auch zu einer chronischen Kieferhöhlenfistel nach der Orbita zu, welche den Schluß der orbitalen Wunde verhindert und zum Aufschießen von schmutzigen weißen Granulationen führt. Auch in diesen Fällen ist die radikale Operation der Kieferhöhle am Platze. Von welcher Bedeutung die Mitbeteiligung der Kieferhöhle bei Orbitaverletzungen ist, geht daraus hervor, daß ich sie in 12,2% meiner Fälle feststellen konnte.

Weitere Komplikationen dieser Orbitadurchschüsse können gegeben sein bei Durchsetzung der hinteren oder unteren Wand der Kieferhöhle. In dem ersteren Falle dringt der Schuß in die Flügelgaumengrube ein und vermag die A. maxillaris interna zu verletzen, in dem letzteren kann er vor oder hinter der Zahnreihe in die Mundhöhle gehen, den Gaumen zertrümmern, die Alveolarfortsätze brechen, sowie Zunge und Mundboden zerreißen; auch kann das Projektil noch weiter nach unten fliegen und in Hals, Brust- oder Bauchhöhle vordringen. So beobachtete z. B. VON SZILY ein Aneurysma der Halsschlagader (Fall 109).

Was die orbitalen Gebilde in diesen Fällen angeht, so ist der Bulbus bei allen Orbitaleingangsschüssen meist völlig zerrissen, ebenso wie die Mm. rectus und obliquus inferior.

Fall 8. Handgranatsplitter in der Kieferhöhle. 2. 6. 16. Verwundung. 3. 6. Lid des linken Auges zerfetzt; der Lidrand ist nur im äußeren Teile erhalten. Augapfel ganz zerrissen und ausgelaufen. Der Schußkanal perforiert den Bulbus hinten unten ein zweites Mal und führt durch den Boden der Orbita in die Kieferhöhle hinein. Nach Enukleation des Bulbus werden mit dem Handmagneten vier kleine, blechartige Splitter aus der Tiefe der Kieferhöhle entfernt. Es wird ein Drän durch die Bindehautwunde in die Kieferhöhle gelegt, Fixationsnähte angebracht und die Lidränder vernäht. 16. 7. Die Heilung verlief glatt, Fieber trat nicht auf, und das Drän konnte nach 5 Tagen entfernt werden. Zwecks Vergrößerung der Bindehauthöhle ist noch ein plastischer Eingriff erforderlich.

Ebenso wie orbitale Eingangsschüsse von oben nach unten lassen sich auch solche von unten nach oben denken, die dann meist das Stirnhirn in Mitleidenschaft ziehen. Häufiger sind Fälle, bei denen sowohl die obere wie die untere Begrenzung der Orbita durch den Schußkanal durchsetzt ist. Die Prognose dieser Verletzungen ist natürlich eine wesentlich ungünstigere. Abgesehen von den Fällen, in denen eine unbedeutende Schußkanalrinne in dem überhängenden Knochenfalz des Orbitalrandes vorhanden ist, von der vielleicht einige schmale Fissuren nach oben gehen, ist das Stirnbein ausgedehnt betroffen und meist Stirnhöhle und vordere Schädelhöhle eröffnet. Bei der Verletzung des Stirnhirns handelt es sich um Tangential-, Rinnen- oder Durchschüsse desselben. Bei den nicht seltenen Infanterieschüssen dieser Art, die den im übrigen gedeckt stehenden Soldaten beim Zielen im Graben treffen, spricht CRAMER von einer „typischen Schützengrabenverletzung". Nach GUTMANN werden vor allem auch liegende Schützen getroffen.

Sind Orbitalrand und Orbitaldach gleichzeitig betroffen, so stellt der obere Teil der Orbita eine große, mit Knochensplittern, Gehirnbrei, Orbitalfett, Stirnhöhlenschleimhaut und Blut erfüllte Wundhöhle dar, die einer Infektion sehr leicht Eingang gewährt. Die Therapie muß in diesen Fällen darauf bedacht sein, „klare Bahn" zu schaffen und alles zertrümmerte Gewebe möglichst radikal zu entfernen. Da die Beteiligung des Stirnhirns für die Prognose der Orbitaverletzungen von der allergrößten Bedeutung ist — sahen wir doch, daß über 10% der Fälle dadurch letal

enden —, so sei an dieser Stelle etwas eingehender auf das operative Vorgehen eingegangen (Genaueres bei CORDS 1915).

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beteiligung der Stirnhöhle, wobei nach HINSBERG schon in den Lazaretten der vorderen Linie eine frühzeitige Revision angezeigt ist. Ist ihre Vorderwand eröffnet, so kann man versuchen, die Wunde nach Entfernung von Knochentrümmern und Schleimhautfetzen, gegebenenfalls bis auf einen kleinen Gazedocht, zu schließen und den weiteren Verlauf abzuwarten. Sehr zu beachten sind aber nach KRÜCKMANN und GILBERT Fissuren in der Hinterwand, die man besser freilegt und erweitert. Ist eine größere Öffnung der Höhle in der Nähe einer Gehirnwunde vorhanden, so ist hingegen zu einer sofortigen radikalen Ausräumung derselben zu raten, da sonst noch später eine Hirninfektion von der Höhle ausgehen kann (Fälle von SYRING, IGERSHEIMER, STOCK). Ich habe meist von der Killianschen Methode dabei abgesehen und mich, wie PAYR und AXHAUSEN, mit der Kuhntschen Abtragung der vorderen Wand begnügt; die Schleimhaut wurde bis in die äußersten Buchten entfernt, dann die Wunde mit in Sublimat angefeuchteten Tupfern ausgewischt, bis der Knochen spiegelnd vorlag, und mit Jodoformgaze und H_2O_2 nachbehandelt.

Die Hirnwunde ist ebenfalls auf das sorgfältigste zu versorgen; nicht nur der Einschuß im Stirnhirn, sondern vor allem auch der Ausschuß im Dach der Orbita. Zu diesem Zwecke ist der schon oben beschriebene Brauenschnitt erforderlich, der durch einen zur Nase hin gehenden Bogenschnitt verlängert werden kann. Durch Abhebelung des Periostes gelangt man an die Wunde im Orbitaldach, kann den Orbitalinhalt nach unten ziehen und das zertrümmerte Gewebe ausräumen, vor allem alle Knochensplitterchen aus der Hirnmasse entfernen. Über die Nachbehandlung gehen die Meinungen der Hirnchirurgen immer noch auseinander, indem einige völligen Wundschluß empfehlen, andere offene Wundbehandlung vertreten. Die Anhänger des ersteren dürften aber heute den Sieg davongetragen haben (BÁRÁNY, FREY, KAERGER, AXHAUSEN). Auch bei ausgedehnten Zertrümmerungen der Stirnhirnmasse ist es rätlich, einen völligen Wundschluß zu versuchen, um eine Spätinfektion der Hirnmasse zu verhüten. Bei besonders gefährdeten Partien kann man dabei ein Gummiröhrchen einnähen. Ist der Wundschluß nicht möglich, so bedecke man die frei liegende Gehirnpartie mit einem dünnen Streifen steriler Gaze und lege darüber einen lockeren Verband mit gekrüllter, mit physiologischer Kochsalzlösung angefeuchteter Gaze. Diesen Verband ließ ich 2mal am Tage durchfeuchten und wechselte ihn möglichst selten. Auch hierzu einige Beispiele.

Fall 9 (bereits veröffentlicht bei CORDS 20, S. 142). Gewehrdurchschuß von linker Braue zum rechten Kieferwinkel. 20. 11. 14 Infanterieverletzung in gebückter Stellung. 21. 11. Einschuß 1,5 cm über der Mitte der linken Braue. Ausschuß am rechten Kieferwinkel. Links besteht sehr starke Schwellung und Druckempfindlichkeit des Oberlides und geringe Verdrängung des Bulbus nach unten. Vor der Papille kleine Blutung, von der ein fadenförmiger Blutstreif nach unten zu einer präretinalen Blutansammlung führt. Rechts starke Schwellung des Oberlides und der Wangengegend. Mundhöhle nicht eröffnet. 24. 11. Zunehmende Vordrängung des linken Bulbus. 25. 11. Operation: Links Brauenschnitt und Periostablösung. Eine 1 cm breite Spange des oberen Orbitalrandes ist abgesprengt und wird entfernt; der ganze vordere Teil des Orbitalrandes ist zertrümmert. Erweichtes Gehirn ist in die Orbita eingedrungen und wird mit den Knochensplittern weggewischt. Die Periorbita ist nur an einer kleinen Stelle nicht intakt. Die breit eröffnete Stirnhöhle wird ausgeräumt. Rechts Erweiterung der Wundöffnung und Dränage der Kieferhöhle, deren orbitale Knochenbegrenzung zersplittert ist. 26. 11. Temperatur bis 38°. 29. 11. Kein Fieber. Protrusion und Chemosis geringer. 8. 12. Ziemlich lebhafte Sekretion aus beiden Wundhöhlen, Allgemeinbefinden sehr gut. Psyche normal. 15. 12. Die Sekretion hat aufgehört. Beide Wunden sind mit frischen Granulationen bedeckt. 25. 12. Wunden fast geschlossen. Abtransport.

Fall 10. Gewehrsteckschuß Mundboden; Einschuß rechte Braue. 1. 5. 15. Verwundung. 2. 5. Einschußwunde unmittelbar unter dem inneren Drittel der rechten Braue. Lider stark geschwollen, geringer Exophthalmus, Chemosis; die vordere Kammer ist mit Blut gefüllt. In der Mitte des Gaumens verklebte Wunde; der Mundboden ist verdickt, das Schlucken schwierig (Abb. 98).

Zwei Röntgenbilder (Abb. 99) ergeben ein Infanteriegeschoß etwas oberhalb des Zungenbeines in dem Raume zwischen Kehldeckel und Zungengrund, etwas links von der Mitte; die Spitze ist nach oben gerichtet. Operation: Einschnitt oberhalb des Zungenbeines in der Mittellinie, Durchschneiden des M. mylohyoideus, worauf es gelingt, bei Gegendruck vom Munde aus das Geschoß zu fassen und zu extrahieren. 10. 5. Kein Fieber. Exophthalmus etwas zugenommen. Beweglichkeit des Auges nach allen Richtungen beschränkt, am meisten nach außen, aber auch nach oben. Vordere Kammer ist sehr tief, die Linse klar, der Glaskörper durchblutet. 25. 5. Kein Exophthalmus mehr, Störungen der Beweglichkeit unverändert; zeitweise leichte Reizung des Auges. Tensio —1. Organisierte mit Blutgefäßen durchzogene Massen im Glaskörper. Amaurose. Abtransport.



Abb. 98. Gewehrschuß.
Eintritt rechte Braue, Geschoß steckt im Mundboden.

Fall 11. Schrapnellkugel unter dem rechten aufsteigenden Kieferast. 18. 7. 17. Verwundung durch Schrapnell. Unmittelbar oberhalb der rechten Braue kreisrunde, leicht zerfetzte Einschußwunde; aus der Lidspalte wölbt sich die Hornhaut des zerrissenen und nach vorn gedrängten Augapfels hervor. Gegend des rechten Kieferwinkels stark geschwollen. In der Nase kein Blut (Abb. 100). Die Röntgenbilder (Abb. 101 u. 102) ergeben eine Schrapnellkugel hinter dem rechten aufsteigenden Kieferfortsatz. Der Schußkanal ist durch kleine abgesplitterte Blutteilchen von der rechten Stirn durch Orbita und Kieferhöhle zu verfolgen. Operation: Brauenschnitt. Beim Freilegen der Stirnwunde zeigt sich, daß die große Stirnhöhle eröffnet ist und Splitter des Stirnhöhlenbodens in großen Mengen in der Orbita liegen. In der hinteren Wand der Stirnhöhle ist eine 0,5 zu 1 cm große Knochenplatte nach hinten gedrückt und mit der vorderen Kante in das Stirnhirn eingedrungen, so daß dort etwas Hirnbrei hervorquillt. Trepanation dieser Stelle, Schluß des Duraspaltes durch Katgutnaht, Enukleation des Augapfels. Schnitt am äußeren Rande des aufsteigenden Kieferastes und Entfernung der Schrapnellkugel. Schluß der Stirnhöhle bis auf kleinen Rest. Großes Drän von der Stirnhöhle durch die Enukleationswunde nach außen, zweites Drän durch den Schnitt am Kieferwinkel. 1. 8. Unkomplizierter, günstiger Verlauf.

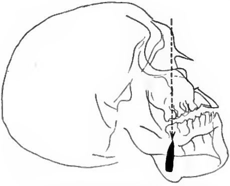


Abb. 99. Infanteriesteckschuß im Mundboden.
Einschuß rechte Braue.

Zu den größten Seltenheiten gehört es, daß ein von unten nach oben gehender Schußkanal von der Kieferhöhle aus die Orbita durchsetzt, wie in dem folgenden wegen der Kleinheit des Einschusses charakteristischen Falle:

Fall 12. Gewehrdurchschuß Hals — Auge. 28. 3. 17. Verwundung, über deren Art nichts Genaueres zu ermitteln ist. 29. 3. An der linken Halsseite dreifingerbreit unterhalb des Warzenfortsatzes im vorderen Teile des Kopfnickers unscheinbare, leicht zu übersehende Einschußwunde. In ihrer Umgebung Hautemphysem, vor allem in dem von Kopfnicker und Luftröhre begrenzten Dreieck. Der Schußkanal läßt sich unter dem aufsteigenden Kieferast in der Richtung der Kieferhöhle verfolgen. Oberhalb der linken Braue talergroße Wunde mit zerrissenen, verschmutzten Rändern, in der eingetrockneter Gehirnbrei liegt. Die abgerissene und nach außen umgeklappte Hornhaut liegt vor der Lidspalte und hängt nur noch an einer Ecke mit der zerfetzten Sklera zusammen. Beim Freilegen der Wunde durch Brauenschnitt zeigt sich, daß die große Stirnhöhle eröffnet und mit Gehirnbrei gefüllt ist. Die hintere Wand der Stirnhöhle fehlt in großem Umfange. Auch das Siebbein weist ausgedehnte Zertrümmerungen auf, wird ausgeräumt und nach der Nase

dräniert. Das orbitale Gewebe ist in eine zerfetzte, durchblutete Masse umgewandelt, durch die man in den Bulbus gelangt. Enukleation und Dränage der Orbita durch den Lidspalt. Sorgfältige Ausräumung der Stirnhöhle, feuchter Verband der Hirnwunde. 1. 4. Heute plötzliche Fiebersteige-



Abb. 100.



Abb. 101.

Abb. 100 u. 101. Schrapnellkugel hinter rechtem aufsteigenden Unterkieferast.
Eintritt Stirn, durch Stirnhöhle (Hirn verletzt), Orbita, Kieferhöhle.



Abb. 102. Schrapnellkugel hinter rechtem aufsteigenden Unterkieferast.
Eintritt Stirn, durch Stirnhöhle (Hirn verletzt), Orbita, Kieferhöhle.

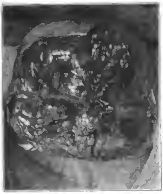


Abb. 103. Erweichungsherd im Stirnhirn bei Hals-Orbitaschuß.

rung, Bewußtlosigkeit, große Unruhe; Austritt von viel Gehirnbrei aus der Wunde. 3. 4. Exitus. Bei der Sektion läßt sich der Schußkanal, wie angegeben, verfolgen. Erweichungsherde im Stirnhirn und ausgedehnte eitrige Meningitis von der Wunde aus (Abb. 103).

Orbitalverletzungen von oben nach unten mit Beteiligung des Stirnhirnes wurden in diesem Kriege mehrfach beschrieben, so von Cramer, Gilbert, Igersheimer, Elschnig, Allers, v. Szily. Einen Schuß von unten nach oben finde ich bei Langer 1902 (Einschuß unter dem linken Jochbein, Ausschuß unterhalb des linken Stirnhöckers).

Was den weiteren Verlauf dieser Fälle anlangt, so drücken sich die Autoren betreffs der Prognose im allgemeinen sehr vorsichtig aus. Es ist Hinsberg und Igersheimer recht zu geben, daß die Verheerungen meist größer sind, als man zuerst annimmt. Meist kommt es an Stelle der Hirnverwundung zur Ausbildung eines Gehirnprolapses, der sich, wie in einem Falle Füssenichs, weit in die Orbita vorwölben kann; in komplizierteren Fällen können sich nach Preysing sogar drei Prolapse bilden, nämlich nach außen, zur Orbita und in die Siebbeinhöhle hinein. Die Prolapse sind entweder Zeichen eines infausten, tiefen, enzephalitischen Prozesses oder auch nur das eines die Heilung vorbereitenden Hirnödems. Bei langsamer Einschmelzung bilden sich Hirnabszesse, die in vielen Fällen erst spät deutlich werden und zum Tode führen. Symptome derselben sind mäßige Kopfschmerzen und verändertes psychisches Verhalten (Teilnahmlosigkeit, mangelnde Krankheitseinsicht), und nach Igersheimer manchmal ein geringes Ödem des oberen Lides. Hier kann nur ein radikaler chirurgischer Eingriff vielleicht Hilfe schaffen.

Wurde die Stirnhöhle nicht radikal operiert, so ist der Patient noch lange Zeit genau zu beobachten; es kann sich eine nachträgliche Eiterung der Höhle einstellen (Kopfschmerzen, Druckempfindlichkeit, Eiterfluß aus der Nase oder eine Spätkomplikation des Stirnhirns eintreten (Gedankenlosigkeit, verändertes Wesen). Rhinologische, neurologische und röntgenologische Untersuchung weisen in solchen Fällen den rechten Weg. Zu warnen ist indes vor zu frühem Eingriff.

d) Durchschüsse zur Nase hin.

Von den Orbitalwänden stellt die mediale einem eintretenden Geschoß den geringsten Widerstand entgegen. Wird sie doch gebildet von der Lamina papyracea des Siebbeines und dem Tränenbein. Beide zusammen reichen 3,5 cm hinter der Tränensackgrube nach hinten und grenzen dort an die sehr harten das Foramen opticum umgebenden Teile des Keilbeines. Hinter diesen dünnen Knochenplatten liegt das Siebbeinlabyrinth, das eine mehr oder weniger große Ausdehnung haben kann. Nur ganz matte oder infolge ihrer Form auf großen Widerstand stoßende Geschosse bleiben in den Zellen des Siebbeines, in der Keilbeinhöhle oder Nasenhöhle liegen. Fast stets findet sich etwas Blut vor dem gleichseitigen Nasenloche und blutiger Schleim im mittleren Nasengang. Zuweilen beobachtet man Emphysem der Augenlider, sehr selten der Orbita durch Luftaustritt aus den Nebenhöhlen. Die Behandlung richtet sich in frischen Fällen nach der Größe der Zerstörung der orbitalen Gebilde. Ist der Bulbus doppelt perforiert und zerrissen, so kann man ohne weiteres nach seiner Enukleation mit Sonden oder fassenden Instrumenten durch den orbitalen Schußkanal in die Nebenhöhlen eingehen; bei erhaltenem Bulbus ist das meist nicht möglich, und man muß sich die Siebbeingegend durch nasalen Bogenschnitt freilegen, wobei man den Tränensack aus seiner Grube lösen oder, wenn er stark zerrissen ist, gleich entfernen kann. Manchmal gelingt es auch leichter, den Splitter durch endonasalen Eingriff zu beseitigen (Kahler und Amersbach, Harris). Extraktion des Splitters ist indessen nicht in allen Fällen notwendig. Kleine, nicht stark mit Bakterien beladene Splitter werden oft ohne Komplikationen in den Nebenhöhlen vertragen. Dränage der Nebenhöhlenwunde durch die Orbita hindurch ist nicht rätlich, da diese sekundär zu einer Infektion des orbitalen Gewebes führen kann; hält man ein Drän für notwendig, so lege man es durch den nasalen Hautschnitt oder schaffe Abfluß nach der Nase hin. Vor allem für solche Fälle ist die Zusammenarbeit mit einem Rhinologen

erwünscht, noch mehr, wenn es sich um Steckschüsse der Keilbeinhöhle handelt oder wenn Spätinfektionen der Nebenhöhlen auftreten (Näheres bei KRUECKMANN).

Fall 13. Schrapnellkugel in der Nasenhöhle. 8. 5. 16. Verwundung. 9. 5. Kreisrunde Einschußwunde unmittelbar außen von dem äußeren Lidwinkel links, starke Durchblutung beider Lider. Enorme Chemosis. Exophthalmus von fast 1 cm. Beweglichkeit des Auges erheblich beschränkt. In der vorderen Kammer Blut. Sehschärfe: Handbewegungen. Das Röntgenbild ergibt eine Schrapnellkugel in der rechten Nasenhöhle, nicht weit von den Choanen. Extraktion derselben von der Nase aus (Prof. ESCHWEILER). 6. 6. Exophthalmus fast ganz zurückgebildet, Augapfel in seiner Form erhalten, Glaskörper durchblutet, Amaurose.

Durchsetzt der Schuß die Nebenhöhlen, so führt er oft zu zahlreichen weiteren folgenschweren Verletzungen auf der gegenüberliegenden Gesichts- und Schädelseite. Einmal kann der Schußkanal, ähnlich wie in den oben S. 411 erwähnten Fällen, unter der Schädelbasis herlaufen (kontralateraler Unterbasisschuß) oder er kann unterhalb der anderen Orbita durch Kieferhöhle und Flügelgaumengrube zur anderen Schläfe reichen (kontralateraler Schläfenschuß). In letzterem Falle ist eine indirekte schwere Schädigung des anderen Auges nicht selten (z. B. VON SZILY, Fall 147 und 148). Hierzu einige Beispiele.



Abb. 104. Infanteriesteckschuß in der rechten Wange mit Einschuß in der linken Braue.

Fall 14. Steckschuß in der gegenüberliegenden Wange. 7. 7. 16. Gewehrschußverletzung. 8. 7. 4 cm lange Einschußwunde durch den äußeren Teil der linken Braue (Abb. 104). Unterlid medial abgerissen, Augapfel völlig zerrissen. Ausschuß nicht vorhanden; in beiden Nasenlöchern Blut. Die Wange stark geschwollen und blutunterlaufen. Röntgenuntersuchung: Infanteriegeschoß in der Gegend der rechten Wange mit der Basis nach dem Einschuß zu. Enukleation der Bulbusreste, Entfernung der zerfetzten Gewebe, Ausräumung der eröffneten Stirnhöhle, Naht der Brauenwunde. Hierauf Einschnitt in die Wangenschleimhaut oberhalb der rechten Molaren. Hier liegt das Geschoß vor, rutscht aber beim Extraktionsversuch in die Kieferhöhle. Aus dieser wird es nach weiterer Eröffnung derselben entfernt. 9. 7. Fieber bis 39°, starke Schwellung der rechten Wange und der Submaxillardrüsen. Stündliche Spülung von Mund- und Kieferhöhle mit H_2O_2. 11. 7. Fieber hält an. Fluktuation an der Wange; Einschnitt legt einen Abszeß des Fettgewebes frei. 5. 8. Nach schnellem Abfall des Fiebers gestaltet sich der weitere Verlauf günstig.

Fall 15. Granatsplittersteckschuß am gegenüberliegenden Ohr. 2. 11. 16. Verwundung. Einschuß im äußeren Teile der rechten Braue. Oberer Orbitalrand eingebrochen. Die Lider sind intakt. Die Augapfelbindehaut fehlt vom Tarsus an einwärts, ebenso der Bulbus. Beim Auseinanderhalten der Lider sieht man in eine große Wundhöhle wie nach einer partiellen Exenteration der Orbita. Der Wundkanal geht nach der Nasenhöhle hinein. Im rechten Nasenloch Blut. Bindehaut links blutunterlaufen. Unterhalb des linken Ohrläppchens dicht unter der Haut ein 1,5 cm breiter Granatsplitter, der durch Schnitt entfernt wird. Drain; provisorische Wundnähte. 9. 11. Nach bisher befriedigendem Verlaufe heute hohes Fieber. 10. 11. Starke Blutung aus der Nase, die auf Tamponade steht. 11. 11. Nachts Exitus nach erneuter starker arterieller Blutung aus der Nase. Die Sektion ergibt schmutzige Gerinnsel im ganzen Schußkanal; die Blutung ist offenbar aus der A. maxillaris interna erfolgt. Speckige Gerinnsel in Luftröhre und Bronchien. Aseptische Erweichungsherde im Gehirn, und zwar im rechten Stirnlappen sowie im linken Schläfenlappen.

Fall 16. Granatsplitter im gegenüberliegenden Siebbein. 28. 11. 15. Verwundung. 29. 11. Kleine Einschußwunde oben in der linken Braue. Linkes Auge zerrissen. Beschwerden beim Schlucken. Völlige Sensibilitätsstörung im Bereiche des rechten 2. Trigeminusastes. Die Röntgenbilder ergeben einen großen Granatsplitter in der Siebbeingegend rechts, der offenbar bis in die Rachenhöhle reicht. Enukleation links. Entfernung loser Knochensplitter aus dem Orbitaldach. Beim Sondieren des Schußkanals kommt man auf das Ende des Splitters, das sich indes nicht fassen läßt.

Die Extraktion gelingt jedoch sofort mit dem Riesenmagneten. 10. 10. Nach mehrtägigem fieberhaften Verlaufe und hochgradiger Schlafsucht bei bestem Allgemeinbefinden abtransportiert.

Nasalwärts gerichtete Durchschüsse der Orbita sind nicht selten (20,3% meiner orbitalen Durchschüsse). Zahlreiche derartige Fälle sind in der Literatur beschrieben. So finden sich z. B. kontralaterale Unterbasisschüsse im „Kriegssanitätsbericht über den Krieg 1870/71" S. 200 (Einschuß linke Augenhöhle, Ausschuß hinter dem rechten Warzenfortsatz) sowie bei VON MERZ 1907.

Über kontralaterale Schläfenschüsse berichtet u. a. v. SZILY (Fall 120 und folgende). Darunter ist ein Fall (99) von glattem Durchschuß von der rechten Schläfe zum linken Ohr mit völliger Restitutio ad integrum.

e) Durchschüsse zur Schläfe hin.

Durchschüsse zur Schläfe hin oder von derselben her sind verhältnismäßig häufig (15,7% meiner Fälle). Ich rechne dahin alle Schußverletzungen, welche die Augenhöhlenwand im Bereiche des Processus frontalis ossis zygomatici verlassen. Dieser Fortsatz setzt sich zusammen aus einem vorderen, fest gefügten, über 1 cm breiten Teile, der den äußeren Orbitalrand bildet, und einer hinter ihm gelegenen schmalen Knochenplatte, die mit dem Keilbein verbunden ist. Die Knochenverletzung kann infolge dieser Verhältnisse eine sehr verschiedene Ausdehnung haben. Durchsetzt ein Infanteriegeschoß oder ein kleiner Granatsplitter gerade die dünne Platte, so sehen wir einen ganz unbedeutenden Lochbruch derselben; wird der starke Rand getroffen, so wird er auseinandergerissen, oder das ganze Jochbein wird durch Hebelwirkung abgesprengt, so daß es nur noch an seinen sehr festen Muskelverbindungen hängt. Noch ausgedehnter ist die Zertrümmerung, wenn der Jochbeinkörper selbst durch das Projektil getroffen wird, wobei manchmal gleichzeitig ein Bruch des oberen Alveolarfortsatzes vorhanden ist. Bei all diesen Verletzungen ist es auffällig, daß eine Splitterung des Jochbeines wegen der dichten Spongiosa so gut wie nie stattfindet, der Knochen durch die starken Sehnen der Kaumuskulatur in seiner Lage gehalten wird und das Periost nicht verliert.

Hierdurch ist die Therapie ohne weiteres gegeben. Da eine Sequestrierung des Knochens so gut wie nie vorkommt, sind Knochensplitter also, falls sie nicht ganz frei liegen, zu erhalten. Vor allem hüte man sich vor der Wegnahme größerer Knochenteile, da der Verlust der Jochbogenrundung eine schwere Entstellung des Gesichtes nach sich zieht. Ist das Jochbein tief eingesunken, so versuche man es zu heben. Zu diesem Zwecke führt man den Daumen in den Mund in den obersten Teil der Backentasche ein, während man die anderen Finger außen auf den Körper des Jochbeines legt und den Knochen so wie in einer Zange faßt. Kommt man damit nicht zum Ziele, so kann man nach STROMEYER einen spitzen Haken unter das Jochbein bringen und es so emporziehen; nur ganz selten kommt blutige Reposition in Frage.

Die meisten dieser Fälle sind Orbitaleingangsschüsse; in einem Teil derselben durchsetzt der Schußkanal aber auch das äußere Nasenskelett oder die vorderen Siebbeinzellen, manchmal die Tränensackgegend zerreißend.

Von der größten Bedeutung ist es, ob der Schußkanal auf dem Wege zum Ohre den großen Keilbeinflügel oder die Schläfenschuppe berührt, die völlig verborgen unter den Massen der Kaumuskulatur liegen und eine sehr dünne Begrenzung gegen den Schläfenpol des Gehirns bilden. Manchmal besteht ein ganz unscheinbarer Einschuß vor dem äußeren Ohr, den man bei der gleichzeitigen Zerreißung des Bulbus mißachtet oder bisweilen gar übersieht, während gleichzeitig das Gehirn durch Knochensplitter aufgespießt ist. Uns erwächst daraus die Pflicht, jede Verletzung und ihre Entstehung aufzuklären und zu analysieren, und nicht eher zu ruhen, bis keine Zweifel über die Entstehungsart mehr vorhanden sind. Unter den Haaren der Schläfe vermag ein Infanterieeinschuß völlig zu verschwinden, da er nur wie eine kleine mit der

Spitze eines dreieckigen Instrumentes beigebrachte Stichwunde aussieht, später aber mit kaum sichtbarer Narbe verheilt. Im allgemeinen kann man sich merken: Orbitaleingangsschüsse, die unterhalb einer vom Kiefergelenk bis zum lateralen Ende der Braue gezogenen Linie auf der Wangenhaut austreten, sind für die Schädelhöhle belanglos; solche, bei denen der Austritt in der Nähe oder oberhalb des äußeren Gehörganges liegt, sind dagegen unbedingt durch Erweiterung der Wunde und Abtasten der Schläfenschuppe und des großen Keilbeinflügels zu revidieren. Gegebenenfalls ist die Hirnwunde nach Spaltung des Schläfenmuskels zu versorgen, doch ist die Prognose nicht so günstig wie beim Stirnhirn. Zur Vorsicht mahnt Fall 21 (s. unten), bei dem kein gerader Schußkanal vorlag, sondern das Geschoß zuerst wagerecht flog und das Gehirn verletzte, dann aber nach unten abwich.

Abgesehen von der Gehirnverletzung, ist eine solche der A. menigea media und, nach Payr, der A. temporalis profunda zu erwähnen. Erstere ist nach Freilegen des Schläfenpoles, letztere innerhalb der Sehne des M. temporalis zu unterbinden. In einer geringen Anzahl der Fälle kommt es zu phlegmonösen und eitrigen Prozessen unter oder innerhalb der Kaumuskulatur und in der Parotisgegend; sie können infolge Thrombophlebitis der dichten Venengeflechte des Plexus parotideus und pterygoideus oder durch profuse, septische Blutungen aus der A. temporalis profunda zum Tode führen. Weitere Komplikationen sind die Zertrümmerung des Kiefergelenkes, Zerreißungen des knorpeligen und knöchernen inneren Gehörganges sowie des Warzenfortsatzes, Verletzungen der Parotis und ihres Ausführungsganges, sowie Verletzungen des N. facialis. Charakteristisch ist nach v. Szily in diesen Fällen die Kiefersperre, die sehr lästig ist und oft eine Spätoperation erforderlich macht.



Abb. 105.
Granatdurchschuß vom Auge zum Ohr.

Der Bulbus ist bei den monoorbitalen Schläfenschüssen fast stets zerrissen und zu enukleieren oder exenterieren. Meist kann man nach diesem Eingriff die Orbitalwunde schließen und sich mit Dränage durch die Schläfenwunde begnügen. Falls Eiterung auftritt, so ist vor allem an eine Beteiligung der Kiefer- und der Stirnhöhlen zu denken.

Fall 17. Granatdurchschuß zum Ohr. 17. 3. 15. Verwundung. 18. 3. Einschuß durch rechten Bulbus, von dem nur die hintere Kalotte noch vorhanden ist. Äußerer Lidwinkel weggerissen. Großer Schußkanal durch das zersplitterte Jochbein bis zur Ohrmuschel, deren unterer Teil fehlt. Am Oberlid besteht eine in die Stirnhöhle gehende Öffnung. Der ganze temporale Orbitalrand ist gelockert. Enukleation des Bulbus. Situationsnähte, Dränage. 23. 3. Stinkende Eiterung mit Fieber. Gangränöse Abstoßung des Oberlides oben. Tägliche Ausspülung mit H_2O_2. 24. 4. Das Fieber ist seit längerer Zeit abgefallen, doch besteht sehr starke Eiterung fort, weshalb heute zur Ausräumung von Kiefer- und Stirnhöhle geschritten wird. 25. 5. Eiterung nachgelassen. Abtransport.

Fall 18. Granatdurchschuß vom Ohr zum Auge. 28. 4. 15. Verwundung (Abb. 105). 30. 4. Einschußwunde am rechten Ohr; Ohrmuschel direkt unter dem äußeren Gehörgang ganz durchrissen. Schmutzige, mit Steinchen bedeckte zackige Wundränder. Der für zwei Finger durchgängige Schußkanal führt zum oberen Teile der Kieferhöhle und zum Boden der Orbita. Der Jochbeinkörper steht nur noch mit der Wangenhaut und mit der Muskulatur in Verbindung. Der Tränensack ist weggerissen. Lähmung des N. facialis. Große Ausschußwunde in der Mitte des Unterlides mit stark zerrissenen Rändern nach der Wange zu ziehend. 1 cm lange Wunde der Sklera 2 mm vom Limbus entfernt. Tiefe Infiltration der eingetrockneten Hornhaut. Teilweise Anfrischung der Wunden, Situationsnähte, Exenteration des Auges. 2. 5. Fieber bis 38,5°. Ödematöse Schwellung der Wange, starke Eiterung. 11. 5. Hohes Fieber. Erysipel. 20. 5. Fieber abgefallen. Auf-

fallende Schlafsucht. 11. 6. Wegen fortdauernder Eiterung Eröffnung der Kieferhöhle und Ausräumung vom Munde aus. 26. 7. Plastik des Unterlides. 18. 8. Abtransport.

Fall 19. Minensplittersteckschuß am Kieferwinkel. 22. 6. 16. Verwundung. 23. 6. 2 cm lange rißförmige Einschußwunde am inneren Teile des rechten Unterlides. Der Schußkanal geht nach unten hinten. Der Bulbus ist geplatzt, es besteht eine schnittartige Zerreißung der Sklera bis zum Sehnerveneintritt. Die Röntgenbilder zeigen einen großen Granatsplitter hinter dem rechten Kieferwinkel (Abb. 106). Es erscheint somit eine Gehirnverletzung ausgeschlossen. Exenteration des Auges, Hautschnitt auf den Kieferwinkel, Extraktion des Splitters. 24. 6. Fieberanstieg, große Unruhe, etwas Nackensteifigkeit. 25. 6. Aus der erweiterten Wunde dringt ziemlich viel Eiter. 26. 6. Patient ist sehr unruhig und läßt unter sich; Verwirrtheit, Fieber über 40°. 27. 6. Früh Exitus. Die Sektion ergibt einen schmutzigen Erweichungsherd im rechten Schläfenpol. Offenbar ist der Splitter zunächst in mehr wagerechter Richtung eingetreten, hat vor dem Jochfortsatz des Schläfenbeines ein kreisrundes Loch von 5 mm Durchmesser in die Schädelkapsel geschlagen und ist dann, von den Knochen abgelenkt, nach unten ausgewichen. Der Knochenöffnung entsprechend ist in der Dura ein kleiner Riß vorhanden. Keine Meningitis.

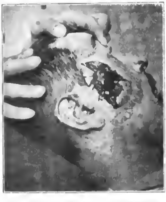

Abb. 106. Granatsplitter hinter dem Kieferwinkel, Gehirnverletzung.

Augen-Schläfen-Schüsse gehören zu den häufigsten Gesichtsschüssen und werden von den meisten Autoren, so Adam und v. Szily, in großer Anzahl berichtet. Da sie wegen der guten Prognose meist in die Heimatlazarette gelangten, stellen sie eine große Zahl der einer ausgedehnten Plastik unterworfenen Fälle.

f) Durchschüsse durch beide Augenhöhlen.

Bei den biorbitalen Schußverletzungen handelt es sich fast ausschließlich um Gewehrschüsse (Flankenfeuer). In einer Anzahl von Fällen scheint die Verletzung ihrem äußeren Aussehen nach unbedeutend zu sein. Trifft nämlich das Infanteriegeschoß den Schläfenmuskel und die dünne Wand der Orbita zwischen Jochfortsatz und großem Keilbeinflügel und tritt an der anderen Seite an der gleichen Stelle aus, so bemerkt man nur zwei winzige, strahlige, nur wenig blutende Wunden, manchmal ohne jedwede äußerlich sichtbare Erscheinung von seiten der Orbita. In diesen Fällen hat das aus ziemlich weiter Entfernung kommende Geschoß ein kleines rundes Loch in die temporalen Orbitalwände geschlagen und die beiden Augenhöhlen sowie den vorderen Teil des Siebbeines glatt durcheilt. Diese glatten Gewehrschüsse gehören aber zu den Ausnahmen. In einer Anzahl von Fällen mit kleinem Einschuß findet man an der zweiten Orbita ausgesprochene Querschlägerwirkung, bedingt durch Ablenkung der Geschoßspitze aus ihrer ursprünglichen Richtung. Diese kommt nach Gutmann dadurch zustande, daß beim Eindringen aus der Augenhöhle in die Siebbein-, Kiefer- und Nasenhöhle ein plötzliches Nachlassen und ein schneller Wechsel der Größe und Art der Widerstände stattfindet, die hier teils aus platten Knochen, feinen Knochenlamellen, teils aus luftgefüllten, mit Schleimhaut bekleideten Knochenhöhlen bestehen. So kommt es, daß die Zerstörungen in der zuerst durcheilten Augenhöhle oft viel geringer sind als in der zweiten, wo man große Zertrümmerungen und Zersplitterungen sowie eine schwere Schädigung der orbitalen Gebilde beobachtet; ja nach Gutmann kann es bei solcher Querschlägerwirkung — wenn der Schuß aus 100—500 m Entfernung kommt — zu einem Herausreißen des ganzen Augapfels samt der ganzen Augenhöhlenwand kommen. Es ist dabei natürlich nicht die Kugel allein, welche zerreißend wirkt, sondern hinzu kommen die zertrümmerten und fortgeschleuderten Knochensplitter, ganz analog den Fällen der komplizierten Schußfrakturen der Extremitäten, die man bei Beginn des Krieges mit Unrecht für Dumdumverletzungen ansah. Ein Fall mit besonders ausgeprägter Querschlägerwirkung ist der folgende:

Fall 20. Gewehrdurchschuß durch beide Augenhöhlen. 18. 2. 17. Verwundung. 20. 2. Leichte Verwirrtheit, große Empfindlichkeit gegen Berührung, kleiner Puls. Große Einschußwunde im linken Unterlid, dessen Rand fehlt. Auch das Oberlid ist zerfetzt, von dem Bulbus nur noch die zerrissene Skleralkapsel vorhanden. Ein breiter Schußkanal geht zur Siebbeingegend; der untere Orbitalrand ist teilweise weggerissen. Der Ausschuß liegt in der rechten Wange (s. Abb. 107) und stellt eine große, klaffende Wunde dar mit schnittförmigen Rändern. Fast der ganze Boden der Orbita fehlt und das orbitale Fettgewebe liegt frei. Rechter Bulbus erhalten, Sehen nicht gestört. Die Kaumuskulatur ist quer durchrissen, die Kieferhöhle weit geöffnet, die Schädelkapsel an der Schläfenschuppe eingebrochen. Enukleation links; Hebung und Entfernung der Knochenplatten am Schläfenpol, wobei sich die Dura intakt erweist. Dränage durch die Ausschußwunde bis in die linke Orbita. 23. 2. Allgemeinzustand etwas besser. Verwirrtheit hält an. Keine Zeichen von Meningitis. Ziemlich starke Sekretion aus der Nase, hohes Fieber. 8. 3. Sehr wechselnder Zustand; starke Verwirrtheit und Desorientiertheit, geringe Nackensteifigkeit, Kernigsches Symptom angedeutet. Wunde trocken, mit schmutzigen Belägen. 10. 3. Weiterer Verfall bei unwesentlich gesteigerter Temperatur. Abends Exitus. Die Sektion ergibt eine ausgedehnte Erweichung des rechten Schläfenpoles und schwerste eitrige Meningitis der Konvexität und der Basis.


Abb. 107. Querschlägerausschußwunde. (Einschuß linkes Auge.)

Schließlich gibt es solche Fälle, bei denen das Geschoß schon vor dem Durcheilen der ersten Orbita auf den starken knöchernen Widerstand der Orbitalränder stößt und eine schwere Zerreißung und Zertrümmerung bedingt. Am furchtbarsten ist das Bild bei Zerschmetterung beider Augenbrauenbogen und Orbitaldächer. Die explosive Wirkung treibt zahlreiche flache Knochensplitter nicht nur in die Augenhöhlen hinein und führt zum Platzen der Augäpfel, sondern auch Stirnhöhlen und Stirnhirnpole werden in weitem Umfange zerstört, und die zermatschten Gehirnmassen bilden mit Knochensplittern, Orbitalfett und Stirnhöhlenschleimhaut ein kaum trennbares Gemenge.

Der Widerstand, den das Geschoß beim Passieren der Gewebe zwischen beiden Augenhöhlen findet, ist gering, werden dabei doch im wesentlichen die Papierplatte des Siebbeines und das Tränenbein durchsetzt. Weiter unten kommt das dünne Dach der Kieferhöhle in Betracht, oben die orbitale Platte des Stirnbeines. Dazwischen liegen die luftgefüllten, dünnwandigen Zellen des Siebbeines und der Nasenhöhle.

Auch in diesen Fällen spielt die Beteiligung des Gehirns und seiner Häute für die Prognose quoad vitam die größte Rolle. Je weiter der Schußkanal nach oben und hinten liegt, um so eher ist die Schädelhöhle eröffnet. Nicht nur können die Dächer der Orbitae und die oberen Orbitalränder zertrümmert oder die Schläfenpole hinter den großen Keilbeinflügeln direkt getroffen sein, sondern eine Eröffnung der Schädelhöhle ist auch noch dadurch möglich, daß die Lamina cribrosa des Siebbeines, das Dach des Siebbeinlabyrinthes, weggerissen, eingebrochen oder von Fissuren durchsetzt ist. Man muß sich vergegenwärtigen, daß die Siebplatte bei vielen Schädeln außerordentlich tief liegt und bis zur Mitte des senkrechten Orbitaldurchmessers herunterreichen kann. Außerdem neigt sie sehr zur Fissurenbildung, die nach v. Hansemann schon durch einfachen Luftdruck erfolgen kann. Infektionsgefahr ist infolge der Beteiligung der Nasenhöhle und ihrer Nebenhöhlen groß und bedingt eine hohe Mortalitätszahl. Auffallend ist, daß nur wenige Fälle in den ersten Tagen nach der Verletzung einer akuten Meningitis erliegen; die meisten halten sich bei befriedigendem Allgemeinbefinden und gehen dann plötzlich an einer basalen Meningitis infolge Ventrikeldurchbruchs zugrunde; wieder andere erholen sich zunächst bis zu anscheinend

völliger Genesung und fallen dann nach Monaten plötzlich einem Hirnabszeß zum Opfer.

Die Diagnose, ob eine Gehirnverletzung vorliegt, ist nicht immer ganz leicht. Im wesentlichen ist man auf Schlüsse aus dem Verlaufe des Schußkanals angewiesen. Bei Perforation des Schläfenlappens tritt aus der Schußwunde oder nach geringer Erweiterung derselben Gehirnbrei aus. Ein wichtiges Symptom der Orbitaldachzerreißung ist der pulsierende Exophthalmus, der besonders dann stark ist, wenn Gehirnbrei in die eröffnete Periorbita eindringt. In mehreren Fällen sah ich einen einseitigen, in einem doppelseitigen Exophthalmus pulsans; ähnliche Fälle berichten LIEBRECHT und BECKER.

Neben dem Gehirn sind es die Gewebe der Orbita selbst, die der größten Beachtung bedürfen. ADAM beschreibt an anderer Stelle (Seite 448) ausführlich, daß die Begrenzung der Orbita wie die einer geschlossenen Kapsel wirkt, und unter gewissen Umständen bei dem Durchtritt des Projektils durch Fortleiten des Druckes nach allen Richtungen explosive Wirkungen erfolgen. Es genüge, hier auf diese Arbeit und die ihr beigegebenen interessanten Abbildungen der Veränderungen des Bulbus zu verweisen. An den anderen Geweben der Orbita macht sich die explosive Wirkung wenig geltend, da sie alle in Fettgewebe eingebettet und gegen Zerrungen wenig empfindlich sind; außerdem erfolgt die Hauptwirkung stets nach vorn hin, wo der Widerstand am geringsten ist. So kommt es, daß zwar eine Ausreißung des Sehnerven beim Eintritt in den Bulbus erfolgen kann, aber niemals eine Zerrung an seinem zentralen Ende eintritt. Selten führt auch die explosive Wirkung zu einer sekundären Fraktur des Orbitaldaches, wie in einem von FLEISCHER beschriebenen Falle (Einschuß etwas unter dem äußeren Lidwinkel, bis ins Stirnhirn reichende Zertrümmerung des oberen Orbitaldaches auf der Einschußseite).

Während auf die Einzelheiten der Veränderungen der orbitalen Gebilde weiter unten im Zusammenhang eingegangen wird, sei hier kurz die chirurgische Therapie besprochen. Sie richtet sich wiederum in erster Linie auf die Beteiligung des Gehirns und muß in sorgfältiger Wundversorgung der Schläfen- und Stirnhirnwunden bestehen, wobei die zertrümmerten Nebenhöhlen möglichst auszuräumen und nach der Nase zu dränieren sind. Man scheue sich nicht, in Fällen der Beteiligung beider Orbitaldächer einen durch beide Brauen und über die Nasenwurzel bis auf das Periost gehenden Schnitt zu machen und von da aus subperiostal nach den Dächern der Augenhöhlen vorzugehen; auch kann man zur besseren Erreichung des Siebbeines noch nasale Bogenschnitte hinzufügen. Hat man einmal gesehen, welche Zertrümmerungsstätte man auf diese Weise freilegt, so erscheint es einleuchtend, daß ein konservatives Verfahren der Infektion Tür und Tor öffnet. Eine Ausnahme zu machen ist nur in den Fällen, in denen die Spitze der Orbita von dem Geschoß getroffen ist; man kann sich dabei mit der Wundversorgung unter der Schläfenmuskulatur begnügen. Eine Stelle schließlich, die ohne größere Zerstörung nicht erreichbar ist, ist die Gegend der Lamina cribrosa, von wo aus wegen der Nähe der Nasenhöhle eine Infektion besonders leicht möglich ist.

Wie trübe die Prognose in diesen Fällen ist, geht aus der Statistik hervor. Von meinen 23 Fällen waren blind 12; es starben 6, darunter einer der Erblindeten. VON SZILY beschreibt 6 durch Gewehrschuß und je 1 durch Granatsplitter und Schrapnellkugel (Fall 24) Erblindete.

Fall 21. Biorbitaler Durchschuß. 3. 2. 15. Verwundung. 5. 2. Winzige Einschußöffnung 1 cm lateral vom rechten äußeren Lidwinkel. Starkes Ödem beider Lider. Die Hornhaut hängt türflügelartig aus der Lidspalte heraus. Winzige Ausschußöffnung 2 cm lateral und oben vom linken äußeren Lidwinkel. Lider sehr stark geschwollen, Lidspalte nur sehr schwer zu öffnen, erhebliche Chemosis. Hornhaut hauchig getrübt; Pupille weit, lichtstarr, Glaskörper völlig durchblutet, Amaurose. Exenteration des rechten Bulbus. 18. 2. Guter Allgemeinzustand; die Amaurose ist geblieben. Man sieht jetzt undeutlich Teile der Netzhaut, die ausgedehnte Prellungsveränderungen aufweist.

Fall 22. Querschuß beider Augen- und Stirnhöhlen. 13. oder 14. 3. 15. Verwundung. 15. 3. Aufnahme in einem Zustande hochgradiger Verwirrtheit und Unruhe. Kleine Einschußwunde vor dem linken Ohrläppchen, Jochbein zertrümmert. Linkes Unterlid in der Mitte durchgerissen, linker Bulbus zerfetzt. Der Schußkanal geht durch den inneren Lidwinkel und die Nasenwurzel, von der nur noch eine kleine Brücke steht. Ausschußwunde spaltförmig von der Mitte der Nasenwurzel bis zur Mitte des rechten oberen Orbitalrandes; in ihr liegt pulsierende frische Gehirnmasse. Rechter Bulbus geplatzt. In den Nasenlöchern Blut. Bei der Wundversorgung zeigt sich rechts ein großer Defekt im Orbitaldach, der mit einer großen Zertrümmerungshöhle im Siebbein zusammenhängt. Es ist eine kreisrunde Öffnung in der Dura vorhanden. 19. 3. Nach zunehmender Unruhe heute früh Exitus. Es befindet sich ein strahliger Bruch der Schädelbasis, von der Wunde im Orbitaldach ausgehend; eine Fissur führt bis ins linke Felsenbein. Im Gehirn drei Erweichungsherde: ein oberflächlicher im linken Stirnlappen, ein tieferer im linken Schläfenlappen, der ausgedehnteste im rechten Stirnlappen entsprechend der Knochenwunde. In den Ventrikeln sanguinolente Flüssigkeit, keine Meningitis.

2. Die orbitalen Steckschüsse.

Bei der Beurteilung der orbitalen Steckschüsse sind die folgenden Punkte zu berücksichtigen, die auch für die Therapie von maßgebender Bedeutung sind:

1. die Art und Größe des Fremdkörpers,
2. die Gefahr der Infektion,
3. der Verlauf des Schußkanals,
4. die Lage des Fremdkörpers in bezug auf die knöcherne Begrenzung der Orbita,
5. die Lage des Fremdkörpers in bezug auf die orbitalen Gewebe,
6. die Ausfallserscheinungen von seiten der orbitalen Gewebe,
7. die seit der Verwundung verstrichene Zeit,
8. die Schwierigkeit und Gefährlichkeit des zur Entfernung des Fremdkörpers erforderlichen Eingriffes.

a) Art und Größe des Fremdkörpers.

Als Steckschuß bezeichnet man im weitesten Sinne jede Verwundung, bei der das Geschoß oder Bruchteile desselben im Körpergewebe steckengeblieben sind, also hier überhaupt jeden durch Geschoßwirkung in die Orbita eingedrungenen Fremdkörper. Plocher hingegen nennt im engeren Sinne nur diejenigen Verletzungen Steckschüsse, bei denen größere Metallstücke (Infanteriekugeln, Schrapnellkugeln und größere Sprengstücke) zurückgeblieben sind. Während im Osten auch hier wieder die Infanteriegeschosse an erster Stelle stehen, ist im Westen die größte Prozentzahl von kleinen Metallsplittern bemerkenswert, vor allem Teilchen von Granat-, Handgranat- oder Minenwandungen; ich ziehe auch diese in meine Betrachtung herein.

Die durch Steckgeschosse bedingten Schädigungen sind nach Grashey bakteriell, mechanisch, chemisch, toxisch und — in gewissem Sinne — psychisch. Was die Entfernung orbitaler Fremdkörper angeht, so sind sich fast alle Autoren (Uhthoff, Wagenmann, Plocher, Cords, Terrien und Ledoux-Lebard, Igersheimer, Wessely), darin einig, daß größere Metallstücke, wie Infanteriekugeln, Schrapnellkugeln und größere Granatsplitter, zu entfernen sind, während kleine Splitter im allgemeinen belassen werden können. Nur Igersheimer scheint einen etwas aktiveren Standpunkt einzunehmen, während v. Gross im Gegensatz dazu sagt: „Die Entfernung von Splittern und Geschossen, die in der Orbita stecken und dort keine Reaktion verursachen, ist unnötig.“ Meines Erachtens ist in jedem einzelnen Falle die Indikation zur Splitterentfernung zu überlegen, wobei auch die anderen Punkte der obigen Aufstellung berücksichtigt werden müssen. Über die einzelnen Geschoßarten ist im allgemeinen folgendes zu sagen:

Infanteriegeschosse können, dies ist von Gross und Plocher zuzugeben, in der Orbita einen Platz einnehmen, an dem sie keinerlei Störung verursachen (Zander und Geissler, v. Oettingen, Oguchi, Lauber). Eine dringende Indikation zu



Abb. 108.

ihrer Entfernung ist dann nicht vorhanden, doch ist dieselbe meist wünschenswert, da die technischen Schwierigkeiten nicht allzu groß zu sein pflegen. Das Infanteriegeschoß hat infolge seiner glatten Wand die Eigenschaft, sich zwischen die Weichteile der Orbita einzuschieben und dort frei beweglich zu verharren, manchmal ohne wesentliche Funktionsstörungen zu bedingen. Störend wirken dabei nur oft der Exophthalmus und durch Muskelhemmungen bedingtes Doppeltsehen. Liegt es in der Längsrichtung der Orbita, so schiebt es sich manchmal mit der Spitze oder der Basis an dem Bulbus vorbei und kann leicht von vorn her durch Bindehautschnitt entfernt werden (UHTHOFF). Zu erwähnen ist hier ein Fall von BLATT, bei dem ein russisches Infanteriegeschoß gleichsam als Zufallsbefund durch Einschnitt in der Übergangsfalte entfernt wurde. Liegt das Geschoß quer, so ragt es meist an einer Seite über die Orbitalwand hinaus und liegt ihr fest an, so daß es bei subperiostalem Vorgehen unschwer erreichbar ist. Auffallend ist, daß bei den orbitalen Steckschüssen eine inverse Lage des Geschosses, d. h. eine solche, bei der die Spitze der Einschußöffnung zugewendet ist, die Regel ist (PLOCHER). Es ist dies wohl so zu erklären, daß diese Geschosse meist schon früher aufschlagen, während gerade auftreffende dank ihrer größeren Durchschlagskraft den Schädel glatt durcheilen. Wegen dieser geringen lebendigen Kraft sind in solchen Fällen die Veränderungen am Bulbus gering oder fehlen ganz.



Abb. 109.

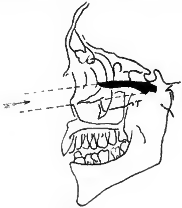


Abb. 110.

Abb. 108—110. Granatsteckschuß rechte Orbita, Kiefer- und Keilbeinhöhle.
(Splitter 6,5 : 2,5 : 0,5 cm.)

Während Infanteriegeschosse im allgemeinen als aseptische Fremdkörper anzusehen sind und ohne weiteres einheilen können, ist dies bei Schrapnellkugeln und Granatsplittern nicht die Regel. Die ersteren bleiben häufig in einem Eiter absondern-

den zystischen Hohlraum liegen, dessen Inhalt indes bei der bakteriologischen Untersuchung ein negatives Resultat ergab (Wieting). Zuweilen treten diese Eiterungen erst nach Tagen oder Wochen auf. Granatsplitter reißen Schmutz und Erde mit und führen außerdem durch ihre zackigen Ränder zu Zerreißungen und Quetschungen. Große Granatsplitter ragen meist in eine oder mehrere benachbarte Höhlen hinein, wie in einem Falle von Plocher (Fall 10) und einem eigenen, wo der Splitter durch Augen-, Siebbein- und Keilbeinhöhle hindurchragte.

Fall 23 (siehe Cords). 7. 7. 15. Verwundung. 8. 7. Über 6 cm lange klaffende Wunde senkrecht durch Unterlid und Wange, Augapfel zerrissen. Nach den Röntgenbildern liegt ein 6,5 cm langes und 3 cm breites Metallstück in der rechten Orbita, das unten weit in die Kieferhöhle, hinten in die Keilbeinhöhle vorragt (Abb. 108—110). Das Eisenstück wird durch die Einschußwunde unter Anwendung beträchtlicher Kraft mit einer Knochenfaßzange herausgezogen. Es handelt sich um eine rechteckige Platte von 6,5 cm Länge, 2,5 cm Breite und 0,5 cm Dicke. Enukleation. Ausräumung der Kieferhöhle, nach mehrtägigem Fieber guter Heilverlauf.

Ein noch größeres Sprengstück, nämlich ein Granatsplitter von 47 g, wurde von Glas in den oberen Partien der Nase und dem hinteren Teile der einen Augenhöhle gefunden.

Als Kuriosität steht ein Fall von Cantonnet da, der aus Orbita und Kieferhöhle den noch explosiblen Zünder einer Bombe entfernte. Besonders zu erwähnen sind die indirekten Geschosse, von denen vor allem Stein- und Holzsplitter in Betracht kommen. Auch diese können zu chronischen Eiterungen und Zystenbildungen Anlaß geben; ihre Entfernung ist also dringend angezeigt.

Fall 24. Holzsplitter in der Orbita. 13. 5. 15. Verwundung durch Mine. 14. 5. In der rechten Augenbraue, nahe ihrem inneren Ende, ist eine Schrammwunde vorhanden; die innere Hälfte des Oberlides ist fast bis zur Übergangsfalte weggerissen, der innere Teil des Unterlides versengt und mit Borken bedeckt. Der Augapfel ist stark nach innen verdrängt und etwa ½ cm vorgetreten. Beweglichkeit ganz aufgehoben. Starke Chemosis, Hornhaut hauchig, Vorderkammer voll Blut, Tensio normal, Amaurosis; Röntgenbild negativ; kein Fieber. 18. 5. Plötzlicher Temperaturanstieg von 37,5 auf 40,4°. Noch stärkerer Exophthalmus; Schwellung und Schmerzhaftigkeit der präaurikulären und submaxillären Lymphdrüsen, tiefes Hornhautgeschwür. Operation: Enucleatio bulbi; sie ist technisch schwierig, da der Bulbus an der inneren Orbitalwand wie eingemauert liegt. Man fühlt darauf in der Tiefe einen zwischen den Wänden der Orbita fest eingekeilten Fremdkörper, der sich nur mit Hilfe einer kräftigen Knochenfaßzange extrahieren läßt. Es handelt sich um ein Stück Hartholz von 4 cm Länge und 1 cm Breite und Dicke. Die Wunde wird offengelassen. Am folgenden Tage wird die Ursache des plötzlichen Fieberanstiegs deutlich; es handelt sich um ein schweres Erysipel, das bis zu den Unterarmen fortkriecht, aber schließlich günstig verläuft. Die Heilung der Orbitalwunde verläuft normal.

Über die Art und Größe der Fremdkörper in 50 von mir beobachteten Fällen gibt Tabelle 3 Aufschluß.

Tabelle 3.

Art des Fremdkörpers	Zahl	Entfernt	Nicht entfernt
Infanteriegeschoß	1	1	0
Schrapnellkugel oder Bruchstücke einer solchen	2	2	0
Eisensplitter:			
längste Seite > 2 cm	2	2	0
längste Seite 1—2 cm	16	13	3
längste Seite 0,5—1 cm	19	6	13
längste Seite < 5 mm	4	0	4
Andere Metallsplitter	2	2	0
Holzsplitter	2	2	0
Nicht aufgeklärt	2	0	2
Summe	50	28	22

Weber berichtet über 3 Infanteriegeschosse, 1 Schrapnellkugel und 12 Granatsplitter. Von Szily beschreibt aus der Freiburger Klinik einschließlich der Fälle von Plocher 20 Fälle von intraorbitalem Steckschuß, darunter 4 Infanteriegeschosse, 3 Schrapnellkugeln, 10 Granatsplitter und 3 Nahkampfmittel und indirekte Geschosse. In 1 Falle (59) war völlige Erblindung durch beiderseitigen Granatsplitter eingetreten. Weitere Mitteilungen liegen vor von Igersheimer, Fleischer, Saenger, Brueckner, de Lapersonne, Terrien und Ledoux-Lebard.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß besonders im Westen kleine Teile von Explosivgeschossen und Nahkampfmitteln am häufigsten in die Orbita eindrangen, von denen im allgemeinen der Satz v. Szilys gilt: Solche Fremdkörper „kann und soll man sogar in der Orhita lassen, wenn sie relativ reizlos einheilen".

b) Gefahr der Infektion.

Sehrapnellkugeln und Granatsplitter sind von vornherein als mit Bakterien beladen anzusehen; möglicbst breite Spaltung der Sehußkanäle und Exzision der zerrissenen und verschmutzten Gewebe werden heute in solchen Fällen von der Kriegsehirurgie gefordert. Es ist indes zu betonen, daß weniger die Metallstücke selbst als die mitgerissenen Schmutz- und Kleiderfetzen die Bakterien in den Körper verimpfen. Bei den Verletzungen des Gesiehtes kommen Kleiderfetzen nieht in Betracht, abgesehen von Stüeken der Gasmaske; hinzu kommt, daß das Gesiebt verbältnismäßig häufig gewasehen wird und weit weniger als die Hände einer Besehmutzung ausgesetzt ist. Nimmt man hinzu die gute Durchblutung und das Fehlen größerer Weichteilmassen im Gesiehte, so wird die Seltenheit sebwerer Wundinfektionen bei Gesichtswunden verständlieh, wenn man von den Kieferhrüchen und Zertrümmerungen der Nasenhöhlen absieht.

Bei den orbitalen Steeksehüssen ist eine schwere Infektion außerordentlicb selten, und ich habe sie auch in den Fällen, wo der Splitter nicht entfernt wurde, nur ganz vereinzelt gesehen (siehe unten). Die geringe Infektionsgefahr macht somit die Entfernung kleiner Fremdkörper unnötig. Über das Vorgehen hei ausgebrochener Infektion siehe unten S. 445.

c) Der Verlauf des Sehußkanals.

Ähnlieh wie die Durcbschüsse kann man auch die Steeksehüsse naeh der Richtung des Sehußkanals einteilen. Es kann sich 1. um Orbitaeingangssebüsse handeln, bei denen das Gesehoß von vorne kommt und entweder den Bulbus allein doppelt perforiert oder durch Lider und Bulbus geht, oder an dem Bulbus vorbei in die Tiefe dringt, 2. kann das Gesehoß von der Schläfenseite, 3. von unten dureh die Kieferhöhle eindringen, 4. ist ein Eintritt von der Nasenseite her mit oder ohne Beteiligung der anderen Orbita möglich, 5. von oben durch Stirnhöhle oder Stirnhirn und 6. von hinten her durch das Gehirn. Aus Tabelle I (siehe S. 406) ergibt sieh, daß der Eintritt von vorn besonders häufig ist, der von der Sehläfen- und Nasenseite aber aueh nieht zu den Seltenbeiten gehört.

Bei einem Eintritt durch den Bulbus und Zerstörung desselben verschafft man sieb dureh die Enukleation einen leichten Zugang, wobei man sich nieht zu seheuen hraueht, mit dem behandschuhten Finger vorsiehtig die Orbita abzutasten. Sind die Nebenhöhlen eröffnet, so fragt es sieh, inwieweit diese mit freigelegt werden müssen, um ihrer Infektion vorzubeugen (siehe S. 430). Bei Eröffnung der Sehädelhöhle ist die Knochenwunde zwisehen dieser und der Orbita stets auf dem oben beschriebenen Wege freizulegen. Aueb im übrigen sind die für das chirurgisehe Vorgehen zu berücksichtigenden Nebenverletzungen die gleiehen, wie sie oben hei der Besprecbung der Durchschüsse ausführlieh beschrieben wurden, ich erinnere vor allem auch noeh einmal an die Verletzungen des Schläfenlappens des Gehirns und der Kaumuskulatur bei von der Sehläfe eindringendem Geschoß. Die Beteiligung des Gehirns gibt aueh hier die Prognose:

Fall 25. Granatsplitter hinter dem linken Bulbus. 9. 10. 15. Verwundung durch Granate. Befund wenige Stunden nach der Verwundung: Auf der linken Kopfseite zahlreiche kleine Einschußwunden. Aus einer derselben, die unmittelbar links und etwas tiefer als die Stirnmitte liegt, tritt etwas Gehirnsubstanz aus. Links Exophthalmus von etwa 1 cm; die durch starken Bluterguß vorgewulstete Bindehaut umgibt die an der Oberfläche eingetrocknete Hornhaut (Abb. 111). Das Röntgenbild zeigte einen etwa erbsengroßen Granatsplitter in der linken Orbita hinter dem Bulbus.



Abb. 111.
Granatsplitter in der linken Orbita mit praller Durchblutung derselben.



Abb. 112.
Infanteriesteckschuß der linken Orbita.
Verletzung des linken Schläfenlappens. Tödlicher Ausgang.



Abb. 113.
Gewehrgeschoß in der Orbita.

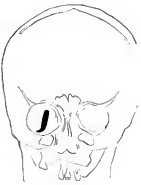


Abb. 114.

Sofort Operation: Brauenschnitt und Querschnitt durch die Stirnmitte; Freilegen des Schußkanals, der zuerst in die Stirnhöhle, dann in die Orbita führt; aus einem Loche in der Hinterwand der Stirnhöhle tritt Gehirnbrei vor. Ausräumen der Stirnhöhle, Freilegen der Gehirnwunde und der Wunde im Orbitaldach, Lidspaltenerweiterung. Wegen der starken intraorbitalen Blutung wird der Splitter belassen. Verlauf fieberlos. 15. 10. Wegen Hornhautvereiterung Enukleation des Bulbus, der eine große Ruptur aufweist; beim Einführen der Handmagnetsonde in die Orbita springt sofort der Granatsplitter an. Weiterer Verlauf ohne Komplikationen (letzte Mitteilung im Herbst 1918).

Fall 26. Infanteriesteckschuß linke Orbita mit Schläfenlappenverletzung. 5. 2. 16. Verwundung. 6. 2. Ungefähr in der Mitte zwischen äußerer linker Ohröffnung und äußerem Augen-

winkel 3 cm lange, ½ cm breite, klaffende, schräg gestellte Wunde (Abb. 112 u. 113). Die Haut beider Lider ist durchblutet, ebenso die Bindehaut. Es besteht starker Exophthalmus. Keine zerebralen Erscheinungen. 9. 2. Das Röntgenbild ergibt ein Infanteriegeschoß in der linken Orbita, dessen Spitze abgebogen nach vorne lateral unten gerichtet ist (Abb. 114). Freilegung der Orbita mittels der Krönleinschen Operation. Es gelingt, nach vorsichtigem Abtasten mit einer Pinzette ein kupfernes französisches Infanteriegeschoß zu extrahieren. Wegen leichter Verwirrtheit des Patienten wird nun auch der Schußkanal weiter freigelegt, und es findet sich, daß die Schädelkapsel an der Unterfläche des Keilbeines eröffnet ist und breiige Gehirnmasse aus dem Schläfenlappen unter die Kaumuskulatur vordringt. Wundversorgung. Dränage. 16. 2. Exitus. Es findet sich eine ausgedehnte von der Wunde ausgehende Enzephalomeningitis. An den orbitalen Geweben außer leichter Durchblutung keine Veränderung nachweisbar.

d) Lage des Fremdkörpers in bezug auf die knöcherne Begrenzung der Orbita.

Die Geschosse können der Knochenwand der Orbita fest anliegen, wodurch sie leichter zugänglich sind. An dem dünnen Orbitaldach und Orbitalboden sowie an der Papierplatte sieht man häufig, daß die Geschosse durch die Knochenwand hindurchragen. Von besonderer Bedeutung ist es natürlich, wenn sie in die Schädelhöhle hineinragen. BERGMANN zitiert einen Fall, bei dem eine Kugel am äußeren Winkel der linken Orbita eingetreten war und erst 41 Tage nach der Verletzung entfernt wurde. Bei der Sektion des 3½ Jahre später gestorbenen Mannes fand man die Hirnhäute untereinander sowie mit dem Knochen und der Spitze der Hemisphäre verwachsen. Der Tod erfolgte durch einen an die Schädelbasis reichenden Hirnabszeß, dessen Kapsel fest mit dem großen Keilbeinflügel verwachsen war, in dem die Kugel gesteckt hatte. Nur ein sofortiger energischer Eingriff hätte das verhüten können, wie es in einem Falle EMANUELS gelang. Auch die Beteiligung der Nebenhöhlen ist zu bedenken, worauf vor allem PLOCHER hinweist. Er sagt: „Man soll dabei besonders beachten, daß von den Nebenhöhlen aus sekundäre Empyeme und fortgeleitete Infektionen eintreten können, wenn ihre Wandung verletzt ist, und besonders, wenn in ihrem Innern größere Fremdkörper sich befinden." PLOCHER rät daher, orbitale Fremdkörper, die teilweise in den Nebenhöhlen sitzen, ausnahmslos zu entfernen, und kann sich dabei auf Äußerungen zahlreicher Rhinologen stützen. Ich möchte indes diesem Satze nicht unbedingt zustimmen, da kleine Granatsplitter in den Nebenhöhlen, wie ich häufig beobachtete, völlig reaktionslos bleiben können. Meines Erachtens geht aber EMANUEL (S. 785) zu weit, der eine primäre Entfernung derartiger Steckschüsse überhaupt nicht für nötig hält. Will man operativ eingreifen, so geht man, wie zur Siebbeinausräumung, von einem nasalen Bogenschnitte aus vor. In den seltensten Fällen wird der Fremdkörper durch einen endonasalen Eingriff zu erreichen sein (so ein Infanteriegeschoß in einem Falle WEBERS) oder sich spontan durch die Nase ausstoßen (v. SZILY, Fall 46), für die Keilbeinhöhle ist dies der gegebene Weg. Ragt das Geschoß in die Kieferhöhle, so ist zu überlegen, ob man es durch einen über dem unteren Orbitalrande geführten Schnitt erreichen will oder durch die Kieferhöhle selbst nach der Eröffnung vom Munde aus.

e) Die Lage des Fremdkörpers in bezug auf die orbitalen Gewebe.

Liegt der Fremdkörper einem funktionell wichtigen orbitalen Gebilde nahe, so kann er als solcher Reizerscheinungen in demselben hervorrufen oder es späterhin durch Ausbildung von narbigem Gewebe noch in Mitleidenschaft ziehen. Es gilt das sowohl für den Bulbus und Optikus, als auch für die Augenmuskeln und für die sensiblen und motorischen Nerven. Aus diesem Grunde wird man bei einem sehfähigen Auge viel eher zu einem Eingriff neigen, als bei einem solchen, bei dem die Sehfunktion eine irreparable Störung erlitten hat. In derartigen Fällen ist natürlich eine möglichst exakte Lokalisation des Splitters nötig, worauf unten noch weiter einzugehen ist.

Erwähnt sei hier ein Fall von PLOCHER (Fall 7), bei dem eine Schrapnellkugel unmittelbar dem Sehnerven anlag und gleichzeitig zu Kontusionserscheinungen am Bulbus geführt hatte. PLOCHER hielt aus diesem Grunde die Entfernung für notwendig. In einem anderen Falle desselben Autors (Fall 12) kam es durch Anwesenheit des Splitters zu einer ausgedehnten narbigen Strangfixation des Rectus lateralis.

f) Die Lokalisation orbitaler Fremdkörper mit Röntgenstrahlen.

Die Bestimmung der Lage eines Fremdkörpers in der Orbita ist nicht leicht. Besondere Schwierigkeit macht die Beantwortung der Fragen: 1. ob ein Fremdkörper noch im Bulbus oder hinter demselben gelegen ist, und 2. ob ein Fremdkörper noch im Orbitaltrichter oder jenseits seiner knöchernen Begrenzung liegt. Die Knochengrenze eines Hohlkegels, wie ihn die Orbita darstellt, fixiert sich auf der Platte von vorne her als Kreislinie, von der Seite her als Dreieck. Eine seitliche bitemporale Aufnahme läßt wie bei einer drehrunden Extremität — keinerlei Schluß auf die Lage eines Fremdkörpers zu. Derselbe kann inmitten des Orbitaltrichters, im Siebbein oder in der Schläfengruhe gelegen sein. Dabei sind die Konturen nicht scharf: oben durch das wellige Orbitaldach etwas verwischt und unten unter dem Jochbein und Oberkieferschatten kaum zu erkennen. Hierzu kommt, daß die Projektion der Schatten beider Augenhöhlenbegrenzungen aufeinander verwirrend wirkt. Auch bei einer guten Aufnahme ist nicht mit Sicherheit zu sehen, welches die Konturen der plattennahen Orbita sind, nur die Tatsache, daß diese infolge der Divergenz der Röntgenstrahlen schärfer sind und außerdem kleiner, ist zu verwerten. Ich nahm die beiden Schädelhälften einzeln auf, aber in einer Stellung, die der normalen Lage des ganzen Schädels entspricht, bei einem Abstande der Platte von der Antikathode von 40 cm und genauer Einstellung des Zentralstrahles durch die Mitte beider Augenhöhlen (Abb. 115). Dabei fand ich folgende Werte:

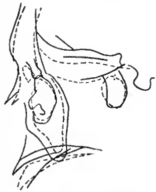


Abb. 115. Konturen beider Orbitae im Röntgenbilde (—— plattenfern, – – – – plattennah).

	plattennah	plattenfern
Höhe der Orbita	43 mm	50 mm
Tiefe vom vorderen Jochbeinrande bis zum Foramen opticum	34 „	36 „
Breite des Jochbogens	8 „	10 „

Während so die Verwechselung beider Grenzen auch bei genau gerader Projektion häufig ist, kann sie verhängnisvoll werden, wenn die beiden Augenhöhlen sich nicht decken, sondern die eine höher oder tiefer steht. Auf diese Weise kann ein im Stirnhirn oder in der Kieferhöhle gelegener Splitter scheinbar noch in die Orbita fallen.

Derartige Verwechselungen sind um so unangenehmer, weil eine gleichzeitige frontale Aufnahme manchmal nicht zur Aufklärung der Verhältnisse beiträgt. Ein scharfes Bild des Orbitaltrichters gibt eine solche nur, wenn die Platte etwas vorn unten, die Röhre hinten oben liegt, der Schatten der Schädelbasis somit unter den des unteren Orbitalrandes fällt. Dabei ist zu beachten, daß alsdann zwar das Orbitaldach innerhalb der Kreislinie der Orbitalbegrenzung, der Orbitalboden in großer Ausdehnung aber unter den Schatten des unteren Orbitalrandes fällt. Ein auf der Fissura orbitalis inferior gelegener Splitter würde somit außerhalb der Orbita zu liegen scheinen. Ferner bringt die Trichterform der Orbita es mit sich, daß bei der

Frontalaufnahme sowohl im Gehirn wie im Siebbein und in der Kieferhöhle gelegene Splitter in die Kreislinie des Orbitalrandes fallen können.

Diese Erwägungen lassen erkennen, welche Unvollkommenheit die Zweibildermethode (frontale und bitemporale Aufnahme), d. h. die im Felde meist angewandte Methode hat. Auch eine dritte schräge Aufnahme der medialen Orbitalwand und des Foramen opticum selbst führt oft nicht zu weiterer Klärung. In jedem einzelnen Falle ist schließlich zu entscheiden, ob das Verfahren von COWL Anwendung verdient, bei dem der Patient einen Film oder eine Platte in den Mund nimmt, und die Durchstrahlung von oben her stattfindet.

Eine besondere Schwierigkeit für die Beurteilung der Lage orbitaler Splitter stellt schließlich noch der Bulbus dar. Seine Vorderbegrenzung läßt sich zwar durch aufgesetzte Bleiglasprothesen nach WESSELY (Müller, Wiesbaden), Drahtkreuze nach ENGELBRECHT oder Lagebezeichner nach WEBSTER FOCKS (Winkler, Berlin) oder aufgenähte Bleistücken (HOLTH) annähernd sichtbar machen. Die hintere Begrenzung des Bulbus kann aber nur erraten werden. Sie auf die Platte zu bannen, ist bisher nicht gelungen, und ebensowenig vermag man die Bulbuswand bei der Durchleuchtung zu sehen.

Bei einem Sitze des Splitters in der Nähe der hinteren Bulbuswand kann man nun aber die Augenbewegungen zur Lokalisation in fruchtbringender Weise heranziehen. Bei Lage in der Sklera macht der Splitterschatten die Bewegungen des Augapfels um seinen Drehpunkt vollkommen mit. Er bewegt sich bei Aufwärtsbewegung des Auges nach abwärts und umgekehrt, bei Rechtswendung und frontaler Durchleuchtung nach links, bei Linkswendung nach rechts. Genaueres hierüber ist hier nicht am Platze. Diese Bewegung erfolgt in gleicher Richtung, aber nicht so ausgiebig, wenn der Splitter nahe hinter dem Bulbus liegt und mit der Tenonschen Binde noch in irgendwelcher Verbindung steht. Dasselbe gilt, wenn er im Vorderteil des Sehnerven sitzt. Ein Vor- und Zurückschieben findet auch statt, wenn der Splitter in der bulbusnahen Hälfte eines Augenmuskels sitzt und einmal dieser, das andere Mal sein Antagonist innerviert wird (HAENISCH). Bei Fremdkörpern, z. B. Infanteriegeschossen, kommt es zuweilen zu einer Verdrehung während der Augenbewegung, nämlich dann, wenn ein Ende in der Nähe des Bulbus oder eines Muskels liegt.

Mittels einer genauen Analyse dieser Verschiebungen während der bitemporalen Durchleuchtung vermag man häufig den Sitz des Splitters in sehr exakter Weise festzustellen (DUKEN, BERGEMANN, CORDS, HAMMER). Das Bild ist bei Anwendung einer kleinen Blende, Ossalschirm, und guter Dunkeladaptation ein außerordentlich klares. Ist ein Durchleuchtungsapparat nicht zur Stelle, so vermag man auch röntgenographisch die Blickwendung zu verwerten, wenn man zwei Aufnahmen auf die gleiche Platte macht, während der Blick nach verschiedenen Seiten gewandt ist. Dieses von KÖHLER schon 1913 empfohlene Verfahren der „Aufnahme mit Blickrichtungswechsel" ist aber aus dem Grunde schon weniger deutlich, weil man nicht weiß, zu welcher Blickrichtung der eine oder andere Schatten gehört.

Ich gehe nunmehr zu den Methoden mit genauerer Tiefenbestimmung über.

1. Methode der Verschiebungsaufnahmen. Hierbei wird ein Doppelschatten des Geschosses durch Aufnahme aus zwei verschiedenen Richtungen erzeugt; aus der Entfernung der beiden Schatten läßt sich die Lage des Fremdkörpers berechnen, aus Tafeln ablesen, oder mit einem eigens hierzu hergestellten Maßstabe, Rechenzeiger oder Meßzirkel, feststellen. Es wird dabei entweder die Röntgenröhre oder der Kranke verschoben. Am bekanntesten und sehr bewährt ist das Verfahren von FÜRSTENAU, welcher eine Bleimarke auf die Haut legt und zwei Aufnahmen macht, indem er die Röhre entweder um 65 mm verschiebt oder eine Stereoröhre anwendet, bei der zwei Antikathoden in dieser Entfernung angebracht sind. Auf Grund berechneter Tabellen verfertigte FÜRSTENAU einen Meßzirkel (Radiologie G. m. b. H.), an dem die Tiefe des Fremdkörpers ohne weiteres abgelesen werden kann. Ähnlich ist

das von Christen modifizierte Müllersche Verfahren. Dasselbe wurde neuerdings von Stumpf in glücklicher Weise ausgebildet. Es werden dabei zwei parallel stehende Platten verwandt, die in Form eines Kästchens verbunden sind und sich in bekannter Entfernung vom Auge befinden. Mittels sehr einfacher Ablesevorrichtungen kann man nach Aufnahme mit dem Stumpfschen Apparat (Reiniger, Gebbert & Schall) die Tiefe des Splitters ablesen. Auch dieses Verfahren ist im wesentlichen für den Bulbus selbst ausgebaut. Weniger einfach ist die Lokalisationswinkelmethode von Freund und Praetorius, welche zwei rechtwinklig stehende, mit Gittern versehene Rahmen bei der Aufnahme benutzen. Ob sich das neuerdings empfohlene Verfahren von Sweet auch für die Orbita eignet — für den Bulbus gibt es bekanntlich gute Resultate —, vermag ich nicht zu entscheiden. Dasselbe gilt für die Verfahren von Holth und Bär. Der gegen diese Verfahren der geometrischen Lokalisation hauptsächlich gemachte Einwand, daß die Fremdkörper sich in den Weichteilen verschieben, trifft für die Orbita im allgemeinen nicht zu. Zur Schaffung eines Fixpunktes empfiehlt es sich, eine Bleimarke an einer Stelle des Orbitalrandes anzukleben, wo nur die dünne Haut und das Periost den Knochen bedeckt. Die Anwendung einer Lokalisationskanüle mit Leitdraht nach Weski ist für die Orbita wegen der Gefahr von Nebenverletzungen nur in Ausnahmefällen zu empfehlen.

2. Stereoskopische Aufnahme. Wie für andere wenig übersichtliche Körperteile ist auch für die Orbita das Stereobild das idealste. In manchen Fällen vermag es allein Aufklärung zu geben, ob ein Geschoß noch innerhalb der Augenhöhle oder im Knochen, oder gar außerhalb desselben liegt. Meist genügt eine einfache frontale stereoskopische Aufnahme (zwei Aufnahmen mit einem Fokusabstand von 65 cm) und Betrachtung der Platten im Spiegelstereoskop. Man sieht dabei nicht nur die Lage des Splitters, sondern auch Knochenfissuren und Brüche treten deutlich hervor. Besonders geeignet ist das frontale Bild, wenn sich eine gute Durchzeichnung erreichen läßt, anderenfalls geben auch Seitenaufnahmen sehr gute Ergebnisse. Bei frischen Steckschüssen empfiehlt sich das Einlegen einer Sonde vor der Aufnahme.

Eine vollkommen exakte Lokalisation erreicht man, wenn man die stereoskopischen Aufnahmen photogrammetrisch auswertet, wobei man sich entweder des Verfahrens von Hasselwander 1915 (Stiefenhofer, München) oder desjenigen von Trendelenburg 1916 (Eigner, Innsbruck, physiologisches Institut; Leitz, Wetzlar) bedient. Beide Verfahren erfordern eine ziemlich umfangreiche und kostspielige Apparatur. Eine genaue Beschreibung findet sich an anderer Stelle dieses Werkes.

3. Röntgenoskpische Methoden. Auch bei einfacher Durchleuchtung vermag man durch gewisse Hilfsgriffe eine ziemlich genaue Tiefenbestimmung vorzunehmen. Notwendig ist dabei eine genaue Zentrierung der Antikathode und eine genaue Adjustierung des Zentralstrahles, der senkrecht durch die Mitte der Blende hindurchgehen muß. Am einfachsten ist die von Holzknecht angegebene Blendenrand- oder Schlitzblendenmethode.

g) Die Ausfallserscheinungen von seiten der orbitalen Gewebe.

In Betracht kommen außer Schädigungen des Bulbus solche des Optikus, der Gefäße, der motorischen und sensiblen Nerven und der Muskeln. Auf dieselben wird weiter unten im einzelnen genauer eingegangen. Betont sei hier nur, daß es nicht immer leicht zu entscheiden ist, ob die Ausfallserscheinungen durch eine direkte Zerreißung oder durch eine Quetschung infolge der Anwesenheit des Fremdkörpers bedingt sei. Erlebt man doch manchmal sehr auffallende Rückbildungen vor allem auf dem Gebiete der Motilitätsstörungen, während andererseits eine Steigerung durch Ausbildung von Narbengewebe nicht selten ist. In seltenen Fällen beobachtet man andauernde erhebliche Schmerzen, die auf die Lage des Splitters neben einem sensiblen Nervenaste zurückzuführen sind.

h) Die seit der Verwundung verstrichene Zeit.

Bezüglich Prognose und Heilplan sind frische Fälle ganz anders zu beurteilen als solche, bei denen der Vernarbungsprozeß schon eingesetzt hat. So leicht die Splitterentfernung in den ersten Stunden nach der Verletzung sein kann, so schwer und zeitraubend ist sie in den Fällen, bei denen der Splitter in einer dichten Narbenkapsel liegt. Das Geschoßbett stellt alsdann eine „mehr oder weniger dicke das Projektil umgebende entzündliche Schale" dar (JANSSEN), in deren Mitte eine eitrige oder seröse Flüssigkeitsschicht den Metallkern umgibt. WIETING unterscheidet eine primäre, eine intermediäre und eine Spätentfernung der Geschosse. Die primäre Entfernung ist auszuführen, wenn der Splitter bei der ersten Wundversorgung erreichbar ist, die Spätentfernung nur dann, wenn das Geschoß Symptome funktioneller sensibler oder anderer Art macht. Auch für orbitale Fremdkörper gilt der Satz WIETINGS: „Stets muß der Nutzen der Geschoßentfernung im richtigen Verhältnis zu der Schwere des Eingriffes stehen." In Spätfällen kommt die Behebung von Ausfallserscheinungen und Reizerscheinungen nur noch selten in Betracht. Einer intermediären Entfernung orbitaler Splitter ist zu widerraten (UHTHOFF); tritt Eiterung und Fistelbildung ohne Störung des Allgemeinbefindens auf, so warte man zunächst noch eine geraume Zeit ab, bis sich eine Fistel mit derber Wand ausgebildet hat. Bei allen Spätoperationen ist daran zu denken, daß ein eingeheiltes Geschoß durchaus nicht als steril anzusehen ist und daß durch einen Eingriff eine ruhende Infektion zum Aufflackern gebracht werden kann. Militärischerseits ist daher auch vorgeschrieben, bei einem erneuten Eingriff nochmals 20 Antitoxineinheiten Tetanusserum zu injizieren. Ragt das Geschoß ins Gehirn, so ist insbesondere eine Spätmeningitis zu befürchten.

i) Die Schwierigkeit und Gefährlichkeit des zur Entfernung des Fremdkörpers erforderlichen Eingriffes.

Dieser Punkt steht in engem Zusammenhang mit dem vorigen, da in den meisten Fällen die Entfernung des Splitters bei noch offenem und frischem Wundkanal wesentlich leichter ist als später. Das Aufsuchen kleiner Fremdkörper in dem narbig veränderten Gewebe ist nicht nur mühsam und schwierig, sondern auch bei längerem Suchen wegen möglicher Mobilisierung noch in der Wunde befindlicher Bakterien oder neuer Infektion durchaus nicht ungefährlich. Hinzu kommt, daß bei den eingreifenderen Verfahren eine mehr oder weniger lange Narkose mit ihren Schädigungen meist nicht zu vermeiden sein dürfte. Wenn ich jetzt das Vorgehen bei der Splitterextraktion bespreche, so trenne ich aus obigen Gründen die Operation bei frischen Fällen von der bei veralteten.

Bei frischen Fällen bewährte sich fast stets der Versuch, den Fremdkörper auf demselben Wege aus der Orbita zu entfernen, auf dem er hineingekommen war, also durch den Schußkanal — ein Verfahren, das früher schon von WAGENMANN und UHTHOFF empfohlen wurde. Eine Erweiterung des Schußkanals ist dabei oft angezeigt, besonders dann, wenn er eine kleine Knochenöffnung passiert. In derartigen Fällen, wenn ein gerader Schußkanal auf den Splitter hinführt, braucht man sich in den ersten 48 Stunden nicht zu scheuen, mit einem Instrument sondierend bis zum Splitter vorzugehen, um diesen zu fassen. Dies gilt auch für solche Fälle, bei denen man zunächst eine Enucleatio oder Exenteratio bulbi ausführen muß. Als Instrument benutzt man, falls es sich nicht um Eisen handelt (französisches und russisches Infanteriegeschoß, Schrapnellkugeln, Teile von Granatführungsringen und -zündern, Holzsplitter usw.), die feinen sondenartigen Kornzangen der Laryngologen, die sich erst nahe ihrem Ende schnabelförmig öffnen, oder sehr schmale Kochersche Klemmen. Bei aus Eisen bestehenden Geschossen oder Splittern (deutsches und englisches Infanteriegeschoß, Splitter von Granaten, Handgranaten, Minen, Bomben usw.)

ist das Instrument der Wahl die magnetische Sonde, wie sie zuerst von Kreuzberg und Hirschberg 1906 empfohlen wurde. Es ist zweckmäßig, sich eine größere Anzahl von Magnetsonden von verschiedener Dicke und Länge anfertigen zu lassen, so daß man sich bei der Wahl derselben nach der Größe des Fremdkörpers und des Schußkanals richten kann. Die Sonde soll so dick sein, daß sie den von dem Splitter gerissenen Schußkanal eben ausfüllt, und so kurz, daß sie über den Schußkanal nicht wesentlich hinausragt. Nimmt doch bekanntlich die Zug- und Tragkraft der Sonden mit ihrer Länge und Dünne beträchtlich ab; außerdem haben die dicken Sonden den Vorteil, daß ein Bohren falscher Wege mit ihnen leichter vermieden wird.

Was die Magnetkraft anlangt, so reicht sehr häufig ein kräftiger Handmagnet (Tragkraft 15 kg) aus. In anderen Fällen muß man einen der im Handel befindlichen oder aus behelfsmäßigen Mitteln hergestellten Riesenmagneten zu Hilfe nehmen, worauf ich an dieser Stelle aber nicht weiter eingehen will. Erwähnt sei nur, daß der Magnet eine Aufhängevorrichtung haben muß, die seine Anwendung in jeder Richtung ermöglicht.

Als bestes Verfahren bewährte sich mir, zuerst die Sonde in den Wundkanal bis in die Nähe des Splitters einzuführen und dann erst den Magneten anzulegen und diesen unter Strom zu setzen. Zu diesem Zwecke sind Sonden ohne Schraubenwindungen erforderlich. Nur in den seltensten Fällen gelingt es, mit der Sonde so auf den Splitter zu gelangen, daß man ihn als solchen fühlt; meist legen sich Teilchen des orbitalen Fettgewebes so zwischen Sondenspitze und Splitter, daß eine Palpation des letzteren nicht möglich ist. In schwierigen Fällen, wo die anatomischen Verhältnisse nicht ganz klar waren oder ein erster Extraktionsversuch versagt hatte, nahm ich den Röntgenschirm zu Hilfe. Bei bitemporaler Durchleuchtung und Verwendung einer nicht zu weichen Röhre sieht man einen Orbitalsplitter meist ohne weitere Maßnahmen, und es gelingt, die widerstandslos in den Schußkanal gleitende Sonde bis zu dem Splitter hinzuführen; werden doch die weichen Gebilde der Orbita ohne weiteres zur Seite gedrängt. Zweckmäßig ist dabei die folgende Kontrolle: Erreicht der Schatten der Sondenspitze den Splitter, so stützt man die die Sonde haltende Hand unverrückbar auf den Kopf auf und läßt diesen langsam nach rechts oder links drehen. Verschiebt sich dabei der Schatten des Splitters wie der der Sondenspitze, so ist man an der richtigen Stelle und kann zum Extraktionsversuch schreiten. Vergrößert sich der Abstand bei Kopfbewegungen, so ist man nicht in der Splitterebene. Wird der Kopf zum Röntgenschirm hingedreht und sinkt der Sondenschatten schneller als der des Splitters, so liegt die Sonde dem Beobachter zu nahe; hebt er sich, so ist sie zu weit. In solchen Fällen geht man mit der Sonde zurück und bei der geänderten Kopfhaltung nochmals vor. Dieses hier für die Magnetsonden beschriebene Verfahren hat natürlich auch für die Faßzangen bei amagnetischen Fremdkörpern Gültigkeit.

Ist man mit der Sondenspitze dem Fremdkörper möglichst nahe gekommen, so lege man den Magneten an und lasse den Strom einschalten. Es ist dabei zu bemerken, daß man mit dem Handmagneten ohne Gefahr in der Nähe der Röntgenröhre hantieren kann, während die gewaltige magnetische Kraft des Riesenmagneten in hohem Grade störend auf die Röhre wirkt oder sie sogar vernichtet. Springt der Fremdkörper an, so hört man dieses fast in jedem Falle durch ein leises klickendes Geräusch, worauf in den meisten Fällen beim Heben des Magneten der an der Sonde klebende Splitter folgt. Manchmal fühlt man aber beim Zurückziehen der Sonde einen Widerstand, der plötzlich aufhört, und der Splitter folgt nicht; er wird in diesen Fällen von Gewebssträngen zurückgehalten, welche die Magnetkraft der Sonde nicht zu überwinden vermag. Der Splitter muß dann erst mobilisiert werden; es geschieht dies durch schnell aufeinanderfolgendes Ein- und Ausschalten des Magnetstromes bei liegender Sonde oder durch seitliche Verschiebung derselben. Das Zurückziehen der Sonde erfolge ganz langsam, damit der Widerstand der Gewebe allmählich über-

wunden wird. Besonders mit dem Handmagneten fühlt man sehr deutlich das Kleben an dem Splitter, den Widerstand beim Vorziehen desselben und das ruckartige Freiwerden, wenn er von der Sonde abreißt. Da die Zugkraft an der Spitze der Sonden nur gering ist und eine starke Fernwirkung nicht stattfindet, ist bei vorsichtigem Vorgehen eine Zerreißung der Gewebe ausgeschlossen.

Bei fest eingekeilten Splittern reicht natürlich die magnetische Kraft nicht aus und man muß Kornzange oder gar Nagel-, Zahn- oder Schraubzange (Elschnig) zu Hilfe nehmen, wobei sanft hebelnde und drehende Bewegungen auszuführen sind.

Ist die Extraktion des Splitters auf diese Weise nicht möglich, vielleicht weil der Schußkanal zu lang ist, oder man durch die Wunde der Periorbita nicht hindurchkommt, so versuche man zunächst, diese letztere freizulegen. Man schneide oben durch die Braue, nasenwärts in einem Bogen von der Braue bis zur Tränensackgegend, unten und lateral bogenförmig entlang am Orbitalrand sogleich bis durch das Periost und hebele dieses vorsichtig ab. Auch den Tränensack kann man dabei aus seiner Grube lösen. Man gelangt so an den Riß in der Periorbita, aus dessen Form und Größe man gegebenenfalls wichtige Schlüsse ziehen kann. Durch angelegte Schieber oder Haken bringt man die Wunde möglichst zum Klaffen und versucht nun von hier aus den Splitter anzukleben oder zu fassen. Zu diesem Zwecke sind manchmal leicht gebogene Zangen oder Sonden erforderlich. Bei diesem Vorgehen kann man leichter sondieren und das orbitale Gewebe vorsichtig nach verschiedenen Seiten hin abtasten. Auch hierbei ist natürlich Kontrolle durch den Röntgenschirm sehr nutzbringend, da der Splitter im Orbitalfett die Lage zu wechseln vermag. — Nur wenn der Splitter an der dem Einschusse entgegengesetzten Seite der Orbita liegt, ist es rätlich, von dort aus einzugehen.

Die Verwendung des Röntgenschirmes während der Operation wurde unabhängig von Cords, von Terrien und Ledoux-Lebard empfohlen. Nachdem diese vorher durch zwei Röntgenaufnahmen oder stereoskopische Aufnahme den Sitz des Splitters festgestellt hatten, setzten sie bei der Operation eine kleine Blende vor die Röntgenröhre; der Operateur bestimmt die Lage des Fremdkörpers mittels stumpfer sterilisierter Nadel, worauf ein entsprechender Schnitt von 2—3 cm Länge am Orbitalrand ausgeführt wird. Durch diesen wird eine Hohlsonde eingeführt, bis sie den Splitter berührt und letzterer dann mit einer Pinzette entfernt. Die Autoren berichten über drei so operierte Fälle, bei denen von anderer Seite ein vergeblicher Extraktionsversuch gemacht worden war. — Das Fremdkörpertelephon und andere elektrische Signale haben sich nicht bewährt.

Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Entfernung eines orbitalen Fremdkörpers, wenn es sich um Spätfälle handelt. Daß man in solchen das Abklingen der entzündlichen Erscheinungen abzuwarten hat, wurde schon oben erwähnt. Von der größten Wichtigkeit ist natürlich eine genaue Lokalisation. Ragt das Geschoß neben dem Bulbus bis unter die Bindehaut vor, so kann es manchmal durch Bindehautschnitt von der Übergangsfalte her erreicht werden. Zu schonen sind dabei die Ausführungsgänge der Tränendrüse, während eine Durchtrennung des Karunkel und des inneren Lidbandes bedeutungslos ist. In derartigen Fällen vermag man den Fremdkörper durch Abtasten fetszustellen. Liegt derselbe der Orbitalwand dicht an oder ragt er sogar in eine benachbarte Höhle hinein, so kann man ihn oft durch Bogenschnitt und subperiostales Vorgehen, sei es von oben, von unten oder von der Seite, erreichen. Bei fest eingekeilten Splittern ist dabei manchmal ein Meißelschlag erforderlich. In allen Fällen, in denen der Fremdkörper in dem Muskeltrichter hinter dem Bulbus liegt, ist ein breites Freilegen der orbitalen Gewebe erforderlich, und zwar entweder nasal durch Brauenbogenschnitte oder temporal durch temporäre Resektion der Orbitalwand nach Krönlein: Nach vorne konkaver bogenförmiger Schnitt von der Schläfengegend zum Orbitalrand und über den Jochbogen rückwärts, Abhebeln der temporalen Periorbita, Bildung zweier schräger auf-

einandertreffender Knochenschnitte mit Hammer und Meißel, welche die temporale Orbitalwand in sich schließen, Zurückklappen dieses abgelösten Knochenstückes zur Schläfe hin. Man hat nun die Periorbita frei vor sich liegen und kann dieselbe spalten; weiteren Zugang verschafft man sich durch eine temporäre Durchschneidung des Musc. rectus lateralis. Mittels Sonde oder der behandschuhten Fingerspitze vermag man nun die Orbita zu untersuchen; man findet so entweder den Splitter oder das derbe Narbengewebe, in dem er lagert. Handelt es sich um einen Eisensplitter, so wölbt sich zuweilen das Gewebe beim Annähern einer magnetischen Sonde etwas vor. In anderen Fällen vermag der Röntgenschirm gute Dienste zu leisten.

3. Die Veränderungen der orbitalen Gebilde bei den Durch- und Steckschüssen der Augenhöhle.

Die Wirkung der Schüsse auf die orbitalen Gewebe ist abhängig von der Größe, Gestalt und Geschwindigkeit der Geschosse. Kleine glatte Geschosse mit großer Geschwindigkeit (Infanteriegeschosse) haben eine mehr explosive, größere zackige (Granatsplitter) eine mehr zerreißende Wirkung. Eine besonders große Bedeutung kommt der explosiven Wirkung zu, die dadurch zustande kommt, daß die Orbita ähnlich wie die Schädelhöhle eine geschlossene Kapsel darstellt, deren Inhalt bei Überdruck nach der Stelle des geringsten Widerstandes, also nach dem Orbitaeingange zu, gequetscht wird.

a) Die Veränderungen des Augapfels.

In dem Aufsatze von Adam über die direkte und indirekte Wirkung und Mechanik der Kriegsverwundungen ist nicht nur die explosive Wirkung der Geschosse eingehend besprochen, sondern es sind auch vor allem die Veränderungen des Bulbus und des Augenhintergrundes in diesen Fällen an der Hand farbiger Abbildungen ausführlich behandelt. Um Wiederholungen zu vermeiden, gehe ich an dieser Stelle hierauf nicht noch einmal ein und gebe nur kurz, von den leichteren zu den schwereren Veränderungen fortschreitend, eine Aufzählung der beobachteten Erscheinungen: Ruptur der Aderhaut in der Gegend der Macula lutea, ausgedehnte einfache oder mehrfache Aderhautrupturen, Zerreißungen von Aderhaut und Netzhaut mit Blutergüssen und späterer Ausbildung von bindegewebigen Strängen, Netzhautablösung, Iridodialysis, Sphinkterrisse und Pupillenlähmung, Linsenluxation und Trübungen, Ruptur des Bulbus an typischer Stelle oder in der Hornhaut, Platzen und Auslaufen, Zerfetzung und Ausreißung des Bulbus.

Was die Hintergrundsveränderungen anlangt, so ist es schwer, in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, was durch direkte Wirkung des Geschosses, was durch explosive Wirkung bedingt ist und was schließlich auf Rechnung einer gleichzeitigen Durchtrennung der Ziliargefäße kommt. Wissen wir doch seit den Experimenten Wagenmanns, daß eine solche zu einer Störung des äußeren Netzhautkreislaufes, Atrophie der äußeren Schichten und sekundärer Pigmenteinwanderung in die Netzhaut führt.

Die Zerreißung des Bulbus ist natürlich am größten, wenn er durch das Projektil selbst oder durch Knochensplitter getroffen wird. In diesen Fällen findet man in den zertrümmerten Geweben mnachmal nur mühsam noch geringe Reste der völlig leeren Skleralkapsel.

b) Die Veränderungen des Sehnerven.

Eine Beteiligung des Sehnerven entzieht sich in den meisten Fällen der Beobachtung, weil entweder gleichzeitig der Bulbus zerfetzt ist oder ausgedehnte innere Veränderungen aufweist. Statistische Angaben über die Sehnervenverletzung bei

Orbitaschüssen schließen daher nur die Fälle ein, bei denen eine Beteiligung des Sehnerven sich klinisch feststellen ließ oder bei der Sektion gefunden wurde. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse fand ich bei meinen Orbitaverletzungen in 10% der Fälle eine Beteiligung des Sehnerven. Eine Zusammenstellung der Fälle zeigt, daß beim Eindringen des Geschosses von vorn her Sehnervenverletzungen ohne Zerstörung des Bulbus nicht festgestellt wurden. Eine solche ist nach Salger und Caspar nur möglich, wenn das Geschoß am Orbitalrand abprallend um den Bulbus herum gehebelt wird. Am häufigsten waren Optikusschädigungen bei den zur Schläfe gehenden und den beide Augenhöhlen durchsetzenden Durchschüssen, nicht selten auch bei den Durchschüssen zur Nase hin.

Bei einer großen Anzahl dieser Fälle war eine Durchtrennung aller nervösen Elemente anzunehmen, die sich durch einen völligen Ausfall der Funktion kennzeichnete. Das Augenhintergrundsbild ist in diesen Fällen sehr verschieden, je nachdem es sich um eine ganz isolierte Sehnervenläsion handelt oder gleichzeitig die Zentralgefäße, die Ziliargefäße oder der Bulbus selbst in Mitleidenschaft gezogen sind.

Im ersteren Falle ist der Sehnerv stets in der Tiefe der Orbita vor dem Eintritt der Zentralgefäße in ihn verletzt, welcher etwa 10—20 mm hinter dem Bulbus liegt. Ist die Arteria ophthalmica nicht selbst getroffen, so fehlen dabei Kreislaufsstörungen am hinteren Augenpole in der Regel. Abgesehen von einem geringen Exophthalmus und der vollkommenen Lichtstarre der erweiterten Pupille, weist das Auge in der ersten Zeit nach der Verwundung weder äußerlich noch innerlich irgendwelche Veränderungen auf. Die Papille ist gut gefärbt, die Netzhautgefäße sind von normaler Füllung. Erst nach 1—4 Wochen beginnt die Papille abzublassen, und zwar meist zuerst an der temporalen Seite, und nimmt dann ganz allmählich eine porzellanartige weiße Farbe an wie bei der tabischen Sehnervenatrophie. Mehrmals sah ich aber auch kleine fleckartige Blutungen auf der Papille oder an ihrem Rande; hingegen dürfte ein von anderen Autoren beschriebenes Netzhautödem oder eine Gefäßverengerung durch Komplikationen bedingt sein, vielleicht durch Zerrungen des gedehnten Nerven an der Eintrittsstelle in den Bulbus.

Fall 27. Bitemporaler Gewehrdurchschuß. 9. 3. 15. Verwundung. 10. 3. Kleiner Einschuß 6 cm lateral und 3 cm oberhalb des äußeren rechten Lidwinkels; ebenso kleiner Ausschuß 8 cm lateral vom linken äußeren Lidwinkel. Lider des rechten Auges leicht blutunterlaufen, unten geringe Blutung unter die Bindehaut. Pupille weit, lichtstarr; Sehnervenscheibe scharf gezeichnet, nicht verfärbt. Schielstellung nach außen. Bewegung nach innen ist nicht über die Mittellinie möglich, und auch beim Blick nach unten innen und unten außen bleibt der rechte Bulbus stark zurück. Linkes Auge frei. Patient ist vollkommen verwirrt. 19. 3. Exitus. Die Kugel hat den rechten Optikus in der Orbita durchtrennt, den rechten Schläfenpol zersplittert, die Schädelhöhle durchlaufen und eine große Erweichung im linken Schläfenpol verursacht. Schwere eitrige Konvexitätsmeningitis.

Fall 28. Gewehrschuß vom rechten Auge zum linken Ohr. 15. 6. 16. Verwundung. Einschußwunde am rechten Bindehautsack. Der rechte Bulbus ist mit dicken Blutgerinnseln gefüllt, die aus einer Rupturstelle hervorquellen. Der Schußkanal führt in ein Loch der Lamina papyracea. Am linken Auge ist die Papille leicht verschleiert, die Arterien verengt, die Venen erweitert. Peripapilläres Ödem mit kleiner Blutung am temporalen Rande. Sehr ausgedehntes Netzhautödem. Mäßiger Exophthalmus. Pupille weit, lichtstarr. Ausschußwunde durch den oberen Teil der linken Ohrmuschel; aus ihr tritt massenhaft Gehirnbrei. Wundversorgung. 19. 6. Exitus. Die Sektion (Gehr. Aschoff) ergibt Zertrümmeruug der Spitze der linken Orbita und Erweichung des linken Schläfenpols.

In der Kriegsliteratur sind zahlreiche ähnliche Fälle beschrieben, so von v. Szily. Janssen (ein doppelseitiger Fall ohne Hintergrundsveränderungen). Bock hält völlige Durchtrennung des Sehnerven für selten und konnte sie manchmal durch spätere Operation nicht bestätigen.

Meist erlaubt der klinische Befund eine bestimmte Annahme nicht, ob der Sehnerv durch das Geschoß selbst oder durch Knochensplitterung in der Gegend des Foramen opticum verletzt ist (direkte oder indirekte Verletzung). Die unmittelbare

Durchtrennung durch Gewehrprojektile oder Geschoßsplitter soll in früheren Kriegen, nach Kern, gegenüber der Quetschung durch Knochensplitter zurückgetreten sein; für Granatverletzungen trifft das sicher nicht zu. Eine direkte Zertrümmerung des Foramen opticum durch ein Geschoß ist selten. So machte ich die Sektion bei einem Manne, bei dem das rechte Auge durch das Geschoß zerstört, das linke erblindet war, und wo ein Granatsplitter auf dem Dache des eingebrochenen linken Foramen opticum lag, der zugleich eine Meningitis hervorgerufen hatte. Brüche des Foramen opticum sind eine nicht seltene Begleiterscheinung von Schädelbasisbrüchen.

Bei der Derbheit des leicht gewunden verlaufenden großen Nerven kommt es nicht selten vor, daß er nur partiell verletzt oder gequetscht wird, wobei er gleichzeitig das Geschoß aus seiner Bahn abzulenken vermag. Ein isolierter Einriß der Sehnervenscheide bleibt symptomlos, während eine temporale oder quere Zerreißung einiger Sehnervenfasern zu Gesichtsfeldausfällen entsprechend der Faseranordnung im Nerven führen kann (sektorenförmige Ausfälle, zentrale Skotome). Man hat sich dabei zu vergegenwärtigen, daß das papillomakuläre Bündel an der temporalen Seite verläuft. Manchmal wird über eine auffallende Besserung, ja über eine partielle Wiederkehr der völlig geschwundenen Sehfunktionen berichtet. In der älteren Literatur finden sich Gesichtsfelddefekte bei de la Genière, Scheidemann, Groenouw, Wilbrand und Saenger; Besserung des Sehvermögens nach operativer Entfernung der Kugel beobachteten Reynier, Pollnow, Lieblein, Zimmermann und Lauber. Aus diesem Kriege liegt eine Beobachtung vor von Birch-Hirschfeld (partielle Atrophie, Gesichtsfeld nach oben und außen stark eingeengt).

Quere Durchtrennung des Optikus und der Zentralgefäße hat natürlich auch sofortige Erblindung, aber ein anderes Hintergrundsbild zur Folge. An der zunächst in der Farbe nur wenig veränderten Papille fällt die abnorme Enge der Netzhautgefäße auf, die fadenförmig und deutlich unterbrochen sein können. Die Zirkulation pflegt sich indes schon nach wenigen Tagen zu bessern, während die Verfärhung der Papille langsam bis zur völligen Weiße zunimmt.

Fall 29. Gewehrschuß vom rechten Ohr zum linken Auge. 31. 10. 15. Verwundung. Einschuß 1 cm vor dem oberen Ansatz der rechten Ohrmuschel, Ausschuß durch den linken äußeren Lidwinkel. Linkes Auge zerstört. Rechts besteht Exophthalmus von 3 mm. Die Pupille ist weit und starr. Sehnervenscheibe blaß, atrophisch aussehend; in ihrer Mitte kleiner Blutpunkt und ziemlich tiefe Exkavation. Netzhautgefäße fadenförmig. Amaurose. 6. 11. Papille etwas besser gefärbt; in den Netzhautgefäßen wieder Blut. Amaurose besteht fort.

Selten ist aber diese Verletzung ohne gleichzeitige Beteiligung der Ziliargefäße. Diese äußert sich in frischen Fällen in einem ausgedehnten Netzhautödem am hinteren Pol, das allmählich chorioretinitischen Veränderungen mit Pigmentanhäufung und fleckweisen Entfärbungen Platz macht, entsprechend den von Wagenmann beschriebenen Versuchen am Tier. Daß die Verletzung des Optikus mit Schädigungen am hinteren Augenpol gleichzeitig vorkommen kann, braucht hier nicht erwähnt zu werden.

Eine anatomische Abbildung eines solchen Falles gibt v. Szily (Fall 24, Tafel IX).

Eine weitere hier zu besprechende Veränderung des Sehnerven ist die Optikusscheidenblutung, die sowohl bei Verletzungen der Orbitalwand wie bei Schädelschüssen nicht selten vorkommt. Nicht übereinstimmen kann ich mit Berlin, daß in diesen Fällen fast stets die Wand des Canalis opticus gebrochen ist, wenn dies auch nach einer Statistik Hoelders die Regel zu sein scheint. Mehrfach sah ich Scheidenblutungen ohne Basisbruch, ja sogar ohne basale Blutung. Ob die Blutungen durch einen Riß der Optikusscheide in den Sehnerven gelangten oder aus den Zentralgefäßen oder den feinen Gefäßen der Scheide herstammten, wie Hewett es zuerst behauptete, läßt sich meist nicht entscheiden. Klinisch kann die Optikusscheidenblutung symtomlos verlaufen; ist sie hochgradig, so führt sie zu dem Bilde der Stauungs-

papille, die sich 1—2 Tage nach der Verletzung ausbildet, um dann allmählich wieder zu schwinden.

Trifft ein stumpfes Geschoß den Sehnerven nahe dem Bulbus, so wird derselbe infolge seiner Derbheit nicht durchtrennt, sondern mitgerissen und so überdehnt, daß er an dem in der Fascia tarso-orbitalis verankerten Bulbus ausreißt. Diese nicht ganz seltene, von Salzmann als Evulsio nervi optici bezeichnete Verletzung führt zu einem sehr eigenartigen Hintergrundsbilde. Ist die Gegend der Papille nicht durch eine Blutung überdeckt, so sieht man eine tiefe Exkavation, die bis 4 mm = 10 D erreichen kann. Die Netzhaut ist am Rande meist eingerissen und verdickt, die Gefäße sind blutleer. Die Exkavation vermag später zu verschwinden und einer Bindegewebsscheibe Platz zu machen. Im anatomischen Präparat derartiger Fälle findet man eine Einreißung der Lamina cribrosa und der Pialscheibe des Optikus, unter gleichzeitiger Durchtrennung der Netzhaut. Es können dabei Teile der Netzhaut weit nach hinten verlagert sein.

Aus diesem Kriege werden Fälle von Evulsio nervi optici von Uhthoff und Bielschowsky und v. Szily (Fall 43) beschrieben. Letzterer gibt eine schöne anatomische Abbildung.

Reißen die Augenmuskeln ein, so kann es zu einer Luxation des Augapfels kommen. Einer der hochgradigsten Fälle dieser Art wurde von Hönig beschrieben; der nur noch am Sehnerven hängende Augapfel war so durch die Lider gepreßt worden, daß diese seine Basis phimosenartig umschlossen und die Bindehaut stark wallartig abgehoben war. Die Hornhaut war völlig mumifiziert; in dem Bulbus und der Orbita steckte ein russisches Infanteriegeschoß. In anderen Fällen ist der Sehnerv zerrissen, gleichzeitig mit dem Abriß kann auch eine starke Blutung in die Orbita vorliegen wie in einem Falle von Gilbert. Der Exophthalmus kann in solchem Falle 2 cm und mehr betragen (s. unten).

Ist die explosive und zerreißende Wirkung des Geschosses sehr stark, so kommt es zu einer völligen Durchtrennung der Nerven, Muskeln und Gefäße, und der Augapfel wird in toto aus der Augenhöhle herausgeschleudert. Man nennt dies Avulsio bulbi. Diese Verletzung wurde vor allem nach Augen-Schläfen-Schüssen beobachtet. Im Sanitätsbericht des Deutsch-Französischen Krieges 1870/71 sind einige derartige Fälle verzeichnet. Doppelseitige Avulsio bulbi beschrieb Kennett-Scotch 1899 nach Revolverschuß durch beide Orbitae. Aus diesem Kriege liegen Fälle von Cramer (nicht ganz sicher), Bock, Fleischer, Lauber, Henning, Hoenig (Fall 5 u. 6) und Kolbe vor. Der Patient Fleischers fand seinen Bulbus in dem herunterfallenden Helm, der von Lauber und Henning in der Hand. In dem ersten Falle Hoenigs hing der Bulbus vor der Lidspalte, nur von dem Bindehautring gehalten (Exophthalmus 5 cm), in dem zweiten war der rechte Bulbus spurlos verschwunden, vom linken waren nur noch Muskel- und Bindehautfetzen übrig infolge bitemporalen Infanteriedurchschusses; es ist dies der einzige uns bekanntgewordene Fall von doppelseitiger Avulsio.

Fall 30. Granatsteckschuß vom rechten Auge zum linken Ohr. 2. 11. 15. Verwundung. Einlieferung mehrere Stunden nach der Verwundung mit Notverband. Einschußwunde am äußersten Teile der rechten Braue. Oberer Orbitalrand eingebrochen. Beide Lider intakt. Die Lidbindehaut fehlt am oberen Lid vom Tarsus ab, ebenso die ganze Augapfelbindehaut und der Bulbus. Es ist nicht das geringste Fetzchen Sklera aufzufinden. Das Bild erinnert an eine unvollständige Exenteratio orbitae. Der Wundkanal geht in die Nasenhöhle hinein; das Geschoß liegt unterhalb des linken Ohrläppchens nahe der Haut. Es wird dort nach Schnitt entfernt und erweist sich als 1,5 cm langer kantiger Granatsplitter. Linkes Auge nicht geschädigt.

c) Die Beteiligung von Gefäßen.

Ob es bei den orbitalen Durchschüssen und Steckschüssen zu einem Exophthalmus kommt, hängt ab von der Größe des in die Orbita eingedrungenen Fremdkörpers (Projektils oder Knochenstückes), der Lage desselben, von der Art der Verletzung

der knöchernen Wand, von der Menge des hinter dem Bulbus ausgetretenen Blutes und von der Größe des Schußkanals. Auch ein beträchtlicher Bluterguß in das orbitale Fettgewebe führt dann nicht zu einem Exophthalmus, wenn die Schußwunde so groß ist, daß das Blut ungehinderten Abfluß nach außen oder eine benachbarte Höhle hat, während andererseits schon eine geringe Blutung bei kleiner, schnell verklebender Wunde der Periorbita eine deutliche Protrusion des Bulbus bewirken kann. Bei einem Bluterguß in das orbitale Fettgewebe findet sich manchmal bald, manchmal erst nach mehreren Stunden, ja Tagen, eine blutige Durchtränkung der Bindehaut. Dieselbe tritt nach Berlin um so schneller und um so ausgiebiger auf, je weiter nach vorn die Quelle der Blutung gelegen ist und je umfangreicher diese ist. Man muß sich dabei indes vor einer Verwechselung mit den bei Schädelschuß so häufigen Orbitaldachfrakturen hüten; bei diesen kommt es oft nur zu einer Blutung zwischen Periost und Knochen, und Exophthalmus ist in der Regel nicht vorhanden; hingegen sieht man stets eine mehr oder weniger große Durchblutung und Schwellung der Haut und manchmal auch der Bindehaut des Oberlides. Natürlich kommt es auch bei Orbitaldachfrakturen zuweilen zu einer gleichzeitigen Durchblutung der Orbita selbst.


Abb. 116. Pralle Durchblutung der Orbita.

Bei geringen Durchblutungen der Orbita wird, wenn nicht Muskelzerreißungen vorliegen, eine Störung der Beweglichkeit des Bulbus vermißt; auch kann jeder Einfluß auf die Sehfunktion und das Augenhintergrundsbild fehlen. In anderen Fällen, wo die Blutung raumbeengend wirkt, treten infolge Verdrängung des Bulbus Doppelbilder und Sehstörungen auf. Die letzteren sind dem mechanischen Druck des ausgetretenen Blutes zuzuschreiben und bilden sich beim Nachlassen desselben manchmal vollständig wieder zurück. Eine Sonderstellung nimmt die sehr hochgradige „pralle Durchblutung", (Cords) der Orbita ein. Bei ihr ist der Exophthalmus so erheblich (1 cm und mehr), daß man geradezu von einer Luxation des Bulbus sprechen kann. Der Augapfel steht völlig starr in seiner Höhle, die Hornhaut ist geradeaus gerichtet, die Beweglichkeit aufgehoben und eine Reposition nicht möglich. Die Bindehaut umgibt als dicker, blauroter Wall die in hohem Maße der Eintrocknung ausgesetzte Hornhaut, welche von den Lidern nicht mehr gedeckt wird (Abb. 111 u. 113). An anderer Stelle führte ich aus, daß es sich in diesem Falle wahrscheinlich meist um eine Blutung aus der A. ophthalmica handelt. Der Bulbus ist dabei meist verloren.

Zur Veranschaulichung verweise ich auf Fall 24 und den folgenden.

Fall 31. 29. 9. 16. Granatverletzung. 2. 10. Winzige Einschußwunde unter dem äußeren Ende der rechten Braue. Auge enorm vorgetreten, wie luxiert, von wallartig vorstehender durchbluteter Bindehaut umgeben. Die völlig eingetrocknete Hornhaut ist mit dem Verbande verklebt (Abb. 116). Röntgenbild ergibt einen kleinen Granatsplitter im Siebbein, nahe der Orbita. 4. 10. Hornhaut ganz vereitert, Chemosis noch stärker, Enukleation. In und hinter dem Bulbus Blut. Freilegung eines kleinen Loches in der Papierplatte des Siebbeines, aus dem sich durch Magnetsonde ein erbsengroßer Granatsplitter entfernen läßt. Guter Heilverlauf.

Meist ist therapeutisch außer einem Druckverbande und vielleicht Eisaufschlägen nichts weiter erforderlich. In hochgradigen Fällen kann man indes versuchen, durch

Punktion der Orbita an ihrem knöchernen Rande oder in der unteren Übergangsfalte einen Teil des Blutes abzulassen, sowie den Bulbus durch Lidspaltenerweiterung und temporäre Lidnaht zu schützen. Gelingt eine genügende Entlastung nicht, so ist die Krönleinsche Operation oder ein ähnliches Vorgehen berechtigt. Nach Freilegen der Periorbita an der temporalen Seite spaltet man dieselbe und läßt die flüssigen und geronnenen Blutmassen heraus; man kann dabei durch eine Kochsalzspülung nachhelfen (ERKES).

Sehr bemerkenswert ist in dieser Hinsicht der folgende Fall von ERKES: Einschuß etwa 3 Querfinger hinter dem rechten oberen Orbitalrande, Ausschuß linke Parotisgegend. Pralle Durchblutung der Orbita, Pupille starr, Amaurosis. Resektion eines Teiles des aufsteigenden Jochbeinfortsatzes und eines Teiles des Jochbeinkörpers. Spalten der Periorbita, wobei sich flüssiges Blut und Gerinnsel entleeren. Sofort darauf gute Sehschärfe und gute Beweglichkeit. Entlassen mit vollem Visus.

Eine kurze Besprechung bedarf noch die Erscheinung des pulsierenden Exophthalmus.

Es ist denkbar, daß nach einer Zerreißung der A. ophthalmica sich aus dem Blutextravasat in ihrer Umgebung ein Aneurysma spurium ausbildet. SATTLER hält dies indes für sehr selten, da die kommunizierende Höhle nur eine geringe Größe erreichen kann. In der großen Mehrzahl der Fälle von Exophthalmus pulsans handelt es sich um ein Platzen oder ein Zerreißen der A. carotis interna im Bereiche des Sinus cavernosus infolge eines Schädelbasisbruches. So sind auch die mir bekanntgewordenen Fälle aus der Kriegsliteratur zu erklären, vielleicht mit Ausnahme eines als Aneurysma arteriovenosum orbitae gedeuteten Falles von CANTONNET. Wie oben schon erwähnt, beobachtet man einen pulsierenden Exophthalmus auch dann, wenn eine breite Kommunikation zwischen Orbita und Schädelhöhle besteht und Gehirnmasse in die Orbita eingedrungen ist; es teilt sich dann die normale Pulsation des Gehirns dem Orbitalinhalte mit, wobei natürlich das sonst vorhandene Schwirren fehlt.

Erwähnt sei schließlich noch, daß auch eine isolierte Verletzung der Zentralgefäße möglich ist, sei es nun, daß dieselben direkt zerrissen werden oder wie in einem älteren Falle von DEMME durch eine Wandschädigung thrombosieren. In einem meiner Fälle war das eine Auge durch Infanteriegeschoß zerstört, an dem anderen, hinter dem das Geschoß steckte, zeigte sich das Bild einer Embolie der Zentralarterie, das nachher in komplette Sehnervenatrophie überging.

d) Beteiligung der Muskeln und der Muskelnerven.

Die Beteiligung der Muskeln und die dadurch bedingten Beweglichkeitsstörungen der Augen gehören zu den häufigsten Symptomen der orbitalen Durch- und Steckschüsse und sind für die Lokalisation von großer Wichtigkeit. In der Mehrzahl der Fälle wird der eine oder der andere Muskel zerrissen, durch naheliegende Fremdkörper geschädigt oder eingerissen und es bildet sich später eine narbige Strangfixation desselben. Es ist hier nicht der Ort, genauer auf diese Verhältnisse einzugehen, da die traumatischen Störungen der Augenbewegungen durch BIELSCHOWSKY in einem anderen Kapitel eine eingehende Darstellung finden.

Eine Läsion oder Zerreißung der Muskelnerven bei erhaltenem Augapfel gehört natürlich zu den großen Seltenheiten; es ist am leichtesten möglich, wenn die Verletzung die Orbita nahe ihrer Spitze trifft. Eine Lähmung aller drei Bewegungsnerven des Auges ist nur bei einer Verletzung im Bereiche der Fissura orbitalis superior möglich. Wie selten derartige Nervenverletzungen zur Beobachtung kommen, geht daraus hervor, daß BERLIN in seiner großen Zusammenstellung über die Verletzungen der Orbita aus der Literatur über keinen, aus eigener Erfahrung über zwei derartige Fälle berichtet.

In der Literatur des Weltkrieges finde ich eine Lähmung des Nervus oculomotorius in dem Falle 3 von PLOCHER = Fall 46 v. SZILYS (Einschuß nahe dem linken inneren Lidwinkel, Geschoß steckt in der Keilbeinhöhle und entfernt sich

spontan durch die Nase; Sehnerv und Trigeminus intakt) und in dem Falle 6 von CORDS (Orbitasteckschuß mit Einschuß in der Nasenwurzel; teilweises Zurückgehen der Lähmung nach Entfernung des Splitters).

Lähmung des Nervus trochlearis dürfte noch seltener sein; sie ist nicht zu verwechseln mit einer Absprengung der Trochlea, wie sie bei Verletzungen im inneren Teil des Augenbrauenbogens nicht selten ist.

Eine Lähmung des Nervus abducens ist schwer zu diagnostizieren, da man nicht leicht eine Verletzung des Muskulus rectus lateralis selbst ausschließen kann.

Wichtig ist es zu wissen, daß es sich bei den Augenmuskellähmungen durchaus nicht immer um Zerreißungen, sondern manchmal nur um Quetschungen handelt, die, wie beim Optikus, nur eine vorübergehende Störung der Funktion bedingen. Fälle dieser Art werden beschrieben von CORDS (s. oben) und LAUBER.

e) Beteiligung nichtmotorischer Nerven.

Eine Reizung sensibler Nerven bei den Verletzungen der Orbita ist ungewöhnlich; im allgemeinen wird über wesentliche Schmerzen nicht geklagt. Nur erheblicherer Exophthalmus wird als Druck im oder hinter dem Auge empfunden. In seltenen Fällen hat indes ein Fremdkörper eine so ungünstige Lage zu sensibeln

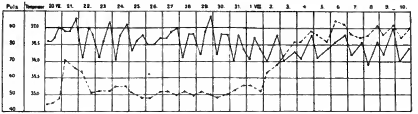


Abb. 117. Pulsverlangsamung (Aschners Phänomen) bei Exophthalmus. —— Temperatur, ----- Puls.

Nervenstämmen, daß die Beschwerden erheblich sind. So gibt BLATT an, daß in manchen Fällen äußerst heftige, in anderen nur geringe spontane Schmerzen auftreten. Schmerzen bei Bewegungen des Bulbus geben diagnostische Fingerzeige. Auch beim Eindrücken des Bulbus in die Orbita können Schmerzen auftreten, vor allem dann, wenn der Fremdkörper weit nach vorn liegt, uneben und scharfrandig ist. BLATT sagt, daß ein solcher Schmerz sich bis zu heftigem Schreien steigern kann. Auch nach LISTER und EMANUEL können größere Fremdkörper selbst bei entzündungsfreiem Einheilen erhebliche Kopfschmerzen verursachen und ihre Entfernung erforderlich machen. HALBEN entfernte einen 0,122 g schweren Splitter aus Blei und Zinn, der nach doppelter Perforation des Bulbus hinten zwischen dem Sehnerven und Rectus inferior eingekeilt war und dauernd heftige Schmerzen und Schlaflosigkeit verursachte, die nach der Extraktion schwanden. In dem Falle 62 v. SZILYS verursachte ein winziger Granatsplitter an der Spitze der Orbita bei amaurotischem Bulbus trotz Aspirin heftige einseitige Supraorbitalneuralgien, die zunächst eine Entfernung des Splitters notwendig erscheinen ließen, dann aber auf Morphium und Chinin allmählich schwanden (s. auch PLOCHER, Fall 11).

Sehr selten scheint eine Durchtrennung der sensiblen Nerven des Bulbus zu sein, doch blieb die Anästhesie wahrscheinlich in vielen Fällen unbeachtet. GILBERT beschreibt einen Fall, bei dem ein kleiner Granatsplitter von der Schläfenseite her in die Gegend des Ganglion ciliare gedrungen war und eine Keratitis neuroparalytica zu einer Einschmelzung der ganzen Hornhaut geführt hatte.

Auf Trigeminuswirkung soll ferner das Aschnersche Phänomen beruhen, das von großem theoretischen und auch praktischen Interesse ist.

Brückner weist darauf hin, daß es bei orbitalen Steckschüssen und starkem Exophthalmus infolge Blutaustritt zuweilen zu hochgradiger Pulsverlangsamung bis zu 40 und weniger Schlägen kommt, die nach Entfernung des Projektils oder dem Zurückgehen des Exophthalmus langsam wieder schwindet. Ich konnte diese Tatsache in mehreren Fällen bestätigen und gebe in Abb. 117 eine Pulskurve, bei der die Pulszahl bis 48 in der Minute sank und längere Zeit auf dieser Höhe blieb.

Fall 32. 18. 7. 17. Granatsplitterverletzung des rechten Auges. Bald darauf trat einmal Erbrechen ein. Der Patient klagte über starke Kopfschmerzen, die Pulsfrequenz betrug nur 44. Verdacht einer Gehirnkomplikation (Dr. Wissmann). Bohnengroße Einschußwunde am inneren Teil der rechten Braue. Schwellung der Lider und der Bindehaut. Starker Exophthalmus. Vordere Kammer vorhanden, zur Hälfte mit Blut gefüllt, Pupille eng, kein roter Reflex. 20. 7. Kopfschmerz geringer, Puls zwischen 45 und 50; Exophthalmus von 5 mm. Röntgenbild ergibt einen würfelförmigen Granatsplitter von etwa ½ cm Seitenlänge, der nahe der Spitze der Orbita gelegen ist. Nach Brauenschnitt und Freilegen der Periorbita Extraktion dieses Splitters mit dem Riesenmagneten. Die Pulsfrequenz hielt sich etwa 3 Wochen auf 50 Schlägen, ging dann aber mit dem Nachlassen des Exophthalmus auf 80—90 Schläge herauf (s. Abb. 114). Die Temperatur war während des ganzen Verlaufes normal.

Diese Pulsverlangsamung bei Exophthalmus, welche als Aschnersches Phänomen bezeichnet wird, dürfte auf einer auf dem Wege der sensiblen Trigeminusfasern ausgelösten Vagusreizung beruhen. Aschner fand, daß bei jedem Druck auf den Bulbus regelmäßig eine Pulsverlangsamung stattfindet, die sich wohl nicht anders erklären läßt.

f) Beteiligung des orbitalen Fettgewebes.

Durchschüsse und Steckschüsse der Orbita bedingen natürlich meist eine Zerreißung des reichlichen Orbitalfettes. Dieselbe ist oft bedeutungslos, da sich die Fetttraubchen wieder zusammenlegen. Zuweilen kommt es aber auch zu Narbenbildungen und Schwund des Gewebes, besonders dann, wenn eine chronische Infektion bestanden hat. Der ganze Orbitalinhalt kann dadurch etwas nach hinten gezogen werden, so einen Enophthalmus bedingend.

Im allgemeinen ist die Ursache des traumatischen Enophthalmus aber eine andere. Derselbe beruht meist auf einer Depressionsfraktur des Orbitalbodens oder der inneren Orbitalwand. Dadurch wird nach Birch-Hirschfeld der Rauminhalt der knöchernen Orbita vermehrt, so daß das Fett sich mehr verteilt und der Bulbus mit seinen Adnexen gleichsam nach der Spitze der Augenhöhle zu angesogen wird. Fehlen größere Knochenteile, so kommt es zu einer vollkommenen Verlagerung des Bulbus, der geradezu in die Kieferhöhle hineinfallen kann. Eine sehr gute Illustration höchstgradigen Enophthalmus bietet Fall 93 von v. Szily (S. 214). Genauere Darlegungen über weitere derartige Fälle finden sich bei Birch-Hirschfeld, v. Szily und Pichler. Eine Läsion des Sympathikus dürfte nur in den seltensten Fällen einen geringen Einfluß auf die Augenstellung haben; allem Anscheine nach gehört ein Fall von Rados hierher.

Der Bruch der medialen Orbitalwand, welcher den traumatischen Enophthalmus bedingen kann, führt manchmal zu einer anderen merkwürdigen Erscheinung, dem Emphysema orbitae. Ist gleichzeitig die Periorbita zerrissen, so tritt die Luft bei Überdruck in den Nasennebenhöhlen hinter den Augapfel, einen mehr oder weniger hochgradigen Exophthalmus und Seitwärtsdrängung des Bulbus bedingend. Meist sind dabei auch die Lider geschwollen und geben ein deutliches Gefühl des Knisterns. Die Erscheinungen nehmen beim „Aufblasen" der Nase zu.

Die Luftinfiltration der Augenhöhle ist ziemlich selten, da bei großen Wundkanälen die Luft durch diese natürlich immer gleich wieder entweicht. Nur wenn das Loch in der Periorbita klein ist und ventilartig den Wiederaustritt der Luft ver-

hindert, vermag sich dieselbe zu verbreiten. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um Risse und Sprünge in der Papierplatte des Siebbeines, wie sie an der Leiche WALSER durch Schlag auf den Bulbus unter Vermeidung der Orbitalränder, SALUS durch Schlag auf den oberen und unteren Orbitalrand erzeugen konnte.

Auch die im Weltkriege beschriebenen Fälle waren in den meisten Fällen durch Kontusionen bedingt (LOEWENSTEIN).

Kommen wir nun zu dem wichtigen Kapitel der Infektionen des orbitalen Fettgewebes, so möchte ich einen Satz v. OETTINGENS auf Grund seiner Erfahrungen im Russisch-Türkischen Kriege 1877/78 voranschicken: „Das retrobulbäre Fettbindegewebe, eingeschlossen zwischen den Knochenwänden und dem Bulbus, wäre ganz besonders, sollte man vermuten, bei Schußverletzungen phlegmonösen Entzündungen, Abszeßbildungen und Eitersenkungen ausgesetzt. Unsere Erfahrungen sprechen dagegen." Dies gilt auch für den Weltkrieg, obwohl dabei die Zahl der verschmutzten Artillerieverletzungen der Orbita eine gewaltige Höhe erreichte. Die große Scheu mancher Chirurgen vor dem orbitalen Fett ist viel weniger berechtigt als die vor dem Gehirn. In dem gut durchbluteten Gewebe stößt eine Infektion schnell auf Abwehrprozesse und verbreitet sich nur dann, wenn sehr virulente und zahlreiche Bakterien in Betracht kommen.

Die Infektionen innerhalb des knöchernen Orbitaltrichters lassen sich einteilen in subperiostale und intraperiostale Prozesse, die letzteren in Abszesse und Phlegmonen.

Subperiostale Prozesse sind bedingt durch eine Zertrümmerung der knöchernen Orbitalwände nach irgend einer Seite und Infektion des Zertrümmerungsherdes meist von einer Nebenhöhle her (HINSBERG, LOEWENSTEIN). Oft unter Fiebererscheinungen kommt es zu einer Vortreibung und Verlagerung des Bulbus, starker Lidschwellung und Chemosis. Schließlich tritt ein Durchbruch nach außen ein. Die Methode der Wahl ist in solchen Fällen das Freilegen des Knochens und subperiostales Vorgehen auf den Erkrankungsherd und die zersplitterten Knochenpartien sowie anschließende Ausräumung der kranken Nebenhöhle. Besonders gilt dies auch für die Verletzungen der Orbita (BERLIN, BERGMANN). Besteht eine Hirnphlegmone oder ein Hirnabszeß bei Orbitaldachbruch, so kriecht der Eiter zwischen Periost und Knochen nach unten bis in das Oberlid hinein, zuerst eine teigige Schwellung, dann Fluktuation und schließlich den Durchbruch nach außen bedingend.

Dringt ein infizierter Fremdkörper in das Orbitalfett ein, so kommt es nicht ganz selten zu einer Abszeßbildung um denselben, was ich besonders bei Schrapnellkugeln oder Teilen von solchen beobachtet habe. Diese Abszedierung äußert sich in stärkerem Exophthalmus, Schwellung und Rötung an einer umschriebenen Stelle des Lides, wo es nach einigen Wochen unter Schmerzen zum Durchbruch des Eiters nach außen kommen kann. Darauf schließt sich dann die Wunde, es bleibt aber ein Gefühl der Spannung und des Druckes bestehen (ZANDER und GEISSLER); nach einigen Wochen wiederholt sich derselbe Vorgang, und es kommt zur Ausbildung einer dauernden Fistel mit eingezogener Narbe; Fieber ist dabei nicht selten. Geht man der Fistel nach, so gelangt man meist nicht unschwer auf den Fremdkörper, um den sich in älteren Fällen eine Kapsel gebildet hat. Eine solche Eiterung kann noch Monate und Jahre nach der Verwundung auftreten (ARLT und GENSOUL); im allgemeinen aber sind Eiterungen um den orbitalen Fremdkörper selten. BERLIN gewann den Eindruck, daß orbitale Eiterungen verhältnismäßig seltener sind als an anderen Körperteilen. Der Prozeß ist ziemlich harmlos, aber lästig; doch soll nach JANSSEN die Gefahr eines Aufflackerns der Entzündung bestehen, die ohne erkennbare Ursache manchmal auch unter dem Druck und Zug der zunehmenden Narbenbildung, nach einem äußeren Trauma oder auch nach einer Angina zu Phlegmone führen können. Die Behandlung der Orbitalfistel ist schwierig, da bei nicht sehr vorsichtigem

Vorgehen eine Verbreitung der Eiterung auf das noch nicht beteiligte orbitale Zellgewebe erfolgen kann. Man tut infolgedessen gut, möglichst lange zu warten und bei der Operation sich im wesentlichen an die Periorbita zu halten.

Wesentlich ungünstiger ist prognostisch die Orbitalphlegmone zu werten; sie führt bekanntlich in etwa 25% der Fälle zum Tode. Alle Autoren sind darüber einig, daß die Orbitalphlegmone der Kriegsverletzungen zu den größten Seltenheiten gehört. Wenn BLATT meint, es genüge das Passieren der Mund- und Nasenhöhle, um Gelegenheit zur Infektion der Orbita zu geben, da pathogene Keime in dem blutreichen zerfetzten Gewebe einen guten Nährboden finden, so ist dem zuzustimmen, aber die Erfahrung spricht dagegen, und derartige Fälle sind selten. Es muß dies um so mehr wundernehmen, weil wir wissen, wie hochgradig die Infektionsgefahr bei den Artillerieverletzungen anderer Gewebe war und wie häufig tiefe Phlegmonen durch Eitererreger oder Gasbazillen zur Beobachtung kamen. Insbesondere ist mir kein einziger Fall von Gasphlegmone der Orbita bekanntgeworden. Es kann dies nur teilweise daran liegen, daß die Gasphlegmone vor allem eine Erkrankung der Muskeln ist. Näher liegt die Erklärung, daß größere orbitale Wunden meist offene Wunden sind, die den Anaerobiern keine guten Entwicklungsbedingungen geben, während bei kleineren Wunden und Steckschüssen nur wenige pathogene Keime mitgerissen werden. Auch die besonders gefährlichen Tuchfetzen kommen ja bei der Orbita nicht in Frage. Das abgeschlossene Bulbusinnere gibt zweifellos den Gasphlegmonebazillen bessere Entwicklungsbedingungen; ich sah Gasphlegmone des Bulbus aber auch nur in 1 Falle.

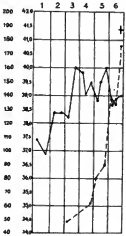


Abb. 118.
Fieber —— und Puls ----- bei tödlicher Orbitalphlegmone.

UHTHOFF beschrieb 63 Fälle von Orbitaverletzungen, bei denen nur 1 mal Orbitalphlegmone beobachtet wurde. Auch sonst ist die Ausbeute in der Literatur gering. In 1 Falle von BLATT (Fall 1) traten 3 Tage nach einem Granatsplittersteckschuß bedrohliche Erscheinungen auf: Schwellung der Lider, Chemosis, Exophthalmus, große Schmerzhaftigkeit, häufige Kopfschmerzen, Erbrechen und Fieber bis 38°. Die Erscheinungen bildeten sich nach der Entfernung des Geschosses schnell zurück. GILBERT sah Orbitalphlegmone und Senkungsabszesse bei einigen bald nach der Einlieferung ad exitum gekommenen Verwundeten, die wahrscheinlich längere Zeit unversorgt geblieben waren. Es fehlt der Sektionsbefund; wahrscheinlich handelt es sich dabei z. T. um Stirnhirnverletzte mit der oben beschriebenen charakteristischen Eitersenkung. In dem großen Werke v. SZILYS ist kein einziger Fall von Orbitalphlegmone beschrieben.

Ich selbst beobachtete 2 Fälle, von denen der eine tödlich endete:

Fall 33. 28. 4. 15. Verwundung durch unbekanntes Projektil. 30. 4. Aufnahme. Einschußwunde Mitte der Nase, Ausschuß oben an der Schläfe, Lider stark verdickt und blutunterlaufen; die Bindehaut ist mit Blut durchsetzt und umgibt die Hornhaut wallartig. Exophthalmus, Vorderkammer voll Blut. Amaurose. Das Röntgenbild ergibt die Anwesenheit eines nichtmetallischen größeren Fremdkörpers in der Orbita. 1. 5. Freilegung der Orbita nach KRÖNLEIN. Beim Verfolgen des Schußkanals gelangt man in den Bulbus und stößt auf ½—1 cm großes Knochenstück, das teils im hinteren Teil des Bulbus, teils in der Orbita liegt. Exenteratio bulbi und Entfernung des Knochens. 2. 5. Lidschwellung stärker, sanguinolentes Sekret aus der Wunde, Temperatur 38,4° (s. Abb. 118). 3. 5. Starke Zunahme von Lidschwellung und Chemosis, etwas eitriges Sekret, Abendtemperatur 40°. 4. 5. Pralle, brettharte Schwellung der Lider, psychische Unruhe des Patienten, reißt den Verband ab, steht auf. 5. 5. Allgemeinbefinden etwas besser, aber immer noch keine Eiterung. 6. 5. Abfallende Temperatur bei jagendem kleinen Puls. Abends 10 Uhr Exitus.

Die Sektion ergibt eine starke Schwellung des Orbitalinhaltes mit stinkendem Sekret; keine Wunde der Schädelkapsel, Blutleiter des Gehirns und Piagefäße sehr blutreich ohne Thrombus. Liquor sehr trübe, eitrige Meningitis vor allem der rechten Konvexität, aber auch links in der Gegend der Fossa Sylvii. Basis weniger befallen, Ventrikel frei.

Fall 34. 5. 3. 15. Granatsplitterverletzung. 6. 3. Winziger Einschuß an der linken Braue. Starke Schwellung der Lider. Exophthalmus, Hämophthalmus, kein Fieber. Die Röntgenbilder ergeben einen mandelkerngroßen Granatsplitter in der Spitze der Orbita. Freilegen der Periorbita nach KRÖNLEIN. Splitter nicht auffindbar. Magnetsonde noch nicht vorhanden. 9. 3. Zunehmender Exophthalmus, Fieber. 11. 3. Starkes Ödem beider Lider. Beim Lösen einiger Fäden etwas eitriges Sekret. 14. 3. Unter Fortbestehen des Exophthalmus klingt das Fieber ab (Abb. 119). 25. 3. Exophthalmus unverändert, Beweglichkeit beschränkt, die chemotische Bindehaut quillt durch die Lidspalte vor. Wegen starker Verschleierung der Kieferhöhle und Eiterung im mittleren Nasengange Eröffnung der Kieferhöhle; sie enthielt keinen Eiter. 25. 4. Oberlid wieder stärker infiltriert. 6. 5. Oberlid noch dick, kein Exophthalmus mehr, Hornhaut klar, Napfkuchenlris, gelber Reflex aus der Tiefe des Bulbus. 27. 5. Oberlid seit 14 Tagen weich; kein Exophthalmus mehr, gute Beweglichkeit, Abtransport.



Abb. 119. Orbitalphlegmone.

Ähnlich liegt ein Fall von EMANUEL, der nach Entfernung eines kleineren Splitters mittels Krönleinscher Operation Zeichen einer stärkeren orbitalen Entzündung sah, welche den Knochenmuskellappen eine Zeitlang abhob. Trotz Hinzutreten von Erysipel war der Endausgang gut. Diese Erfahrungen lehren uns, bei bestehender leichter Infektion äußerst vorsichtig zu sein und von einem Eingriff zunächst abzusehen. Ich stimme UHTHOFF durchaus zu: „Man lasse den Prozeß erst bis zu einem gewissen Grade abklingen, ehe man operiert, es sei denn, daß eine starke Orbitalphlegmone in ganzer Ausdehnung zum sofortigen Eingriff zwingt.“ Oder auch von BERGMANN: „Durch dieselbe Manipulation, durch welche wir den Wundprodukten Ausgang schaffen, können wir sie ins lockere und weichere Orbitalfett drängen und treiben, und geradezu die Entzündungserreger dorthin senden, bis wohin sie noch nicht vorgedrungen waren.“ Auch BERLIN äußert sich ähnlich. Ist die Orbitalphlegmone ausgebrochen, so stellt die weitere Behandlung hohe Anforderungen an das ärztliche Können und die Entschlußfähigkeit. Entscheidend ist das Allgemeinbefinden. Ist dieses in hohem Maße gestört bei schnellem Anstieg des Fiebers und kleinem unregelmäßigem Puls, so ist eine abwartende Behandlung nicht mehr angezeigt, doch stößt nach BIRCH-HIRSCHFELD die Beurteilung der Art des operativen Eingriffes sowie auch ihres Zeitpunktes auf die größten Schwierigkeiten. Einstiche durch die prall geschwellten Lider und die Bindehaut hindurch haben wenig Zweck, mehr Erfolg verspricht ein Vorgehen vom Periost aus, evtl. nach Krönleinscher Resektion, und seitliche Öffnung der Periorbita. Man wird wohl bei den Kriegsverletzungen im allgemeinen mit diesem Vorgehen auskommen. Eine Exenteratio orbitae dürfte als Ultimum refugium wohl nur in den größten Ausnahmefällen in Betracht kommen, während diese Operation bei septischen Prozessen (Gesichtsfurunkel usw.) mit anschließender Thrombophlebitis oft allein den Exitus aufzuhalten vermag.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß Tetanus nach Orbitalverletzungen zu den größten Seltenheiten gehört. Nach einer Zusammenstellung von GOETZ aus dem Jahre 1916 wurden bisher im ganzen etwa 50 Fälle von Tetanus nach Verletzung der Augengegend einschließlich der Orbita beobachtet. Es handelt sich dabei aber

meist um Lidverletzungen, wie auch in den aus dem Weltkriege beschriebenen Fällen von Goldscheider und Bock. Einen reinen Fall von Tetanus nach Orbitaverletzung fand ich weder selbst, noch wird ein solcher in der Zusammenstellung von Rost erwähnt.

Ältere Literatur.

[1]) Adam, C., Mechanik und Wirkung der orbitalen Querschußverletzungen. Zeitschr. f. Augenh. 1911 Bd. 26 S. 1 u. 129.
[2]) — Augenverletzungen im Kriege und ihre Behandlung. Berlin 1914, Urban & Schwarzenberg.
[3]) Arlt, von, Über die Verletzungen des Auges. Wien 1875.
[4]) Bergmann, von, Die Lehre von den Kopfverletzungen. Stuttgart 1880, Enke.
[5]) Berlin, R., Krankheiten der Orbita. In Graefe-Saemischs Handb., 1. Aufl., 1880 Bd. 6 S. 507.
[6]) Birch-Hirschfeld, Erkrankungen der Orbita. Graefe-Saemischs Handb., 2. Aufl., 1909 Bd. 9.
[7]) Hirschberg, Zbl. f. prakt. Augenh. 1906, Septemberheft.
[8]) Kern, Kriegschirurgie des Sehorgans. D. militärärztl. Zeitschr. 1890 Bd. 14.
[9]) Kreuzberg, Einige Beobachtungen bei Eisensplitterverletzungen des Auges. Zbl. f. prakt. Augenh. 1906, Juniheft.
[10]) Oguchi, Augenverletzungen im japanischen Heere während des letzten Krieges. Beiträge zur Augenh. 1913 H. 83.
[11]) Oettingen, Die indirekte Läsion des Auges bei Schußverletzungen der Orbitalgegend. Stuttgart, 1879, Enke.
[12]) Sanitätsbericht über die deutschen Heere im Kriege 1870/71 Bd. 3 spez. Teil. Die Verwundungen der Augen bei den deutschen Heeren im Kriege gegen Frankreich 1870/71. Königl. preuß. Kriegsministerium 1888.
[13]) Wagenmann, Die Verletzungen des Auges. Graefe-Saemischs Handb., 2. Aufl., 1910—13 Bd. 9.
[14]) Zander und Geissler, Die Verletzungen des Auges. Leipzig u. Heidelberg 1864.

Literatur aus dem Weltkriege.

[15]) Axenfeld, Kriegsophthalmologische und organisatorische Erfahrungen. D. Med. W. 1914, Sept.
[16]) Augstein, Herbert, Doppelseitiger pulsierender Exophthalmus als Kriegsverletzung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 56 S. 484.
[17]) Birch-Hirschfeld, Über Kriegsschädigungen des Auges und augenärztliche Versorgung der Truppen. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 33 S. 266.
[18]) Blatt, Nikolaus, Beiträge zur genauen Lokalisierung der orbitalen Steckschüsse durch klinische Symptome. Wien. Klin. W. 1918 Nr. 2 S. 61.
[19]) Brueckner, A., Kriegsschädigungen des Auges. Jahreskurs f. ärztl. Fortbildung, Nov. 1915.
[20]) Cords, Prognose und Therapie der Stirnhirnorbitaschüsse. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34 S. 133.
[21]) — Zur Therapie orbitaler Fremdkörper im Stellungskriege. Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 35 S. 26.
[22]) — Die pralle Durchblutung der Orbita. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 60 S. 759.
[23]) Cramer, Völlige Ausräumung (evulsio) des Augapfels mit allen Muskeln durch Querschuß. M. Med. W. 1914 S. 465.
[24]) Cosmettatos, S. F., Verletzungen des Auges durch Gewehrkugelschüsse während des Krieges. Arch. f. Augenh. 1915 Bd. 78 S. 113.
[25]) Duken, J., Über Fremdkörperbestimmungen, mit besonderer Berücksichtigung der Augenverletzungen. M. Med. W. 1915 H. 33.
[26]) Elschnig, Kriegsverletzungen des Auges. Med. Klin. 1915 Bd. 11 S. 553.
[27]) Emanuel, Augenärztliche Erfahrungen in Feldlazaretten. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 60 S. 777.
[28]) Erkes, Fritz, Zur Therapie der retrobulbären Schußverletzungen der Orbita. M. Med. W. 1917 Bd. 64 S. 1473.
[29]) Fleischer, Über die bisher beobachteten Kriegsverletzungen der Augen. M. Med. W. 1915 S. 823.
[30]) Fuessenich, Statistischer Bericht über die an der Augenklinik zu Gießen vom August 1914 bis zum April 1916 behandelten Kriegsverletzungen und Erkrankungen der Augen. Inaug.-Diss., Gießen 1917.
[31]) Gilbert, Über Schläfen- und Stirnhirnorbitalschüsse. Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 80 S. 236.
[32]) Grashey, Über Steckschußbehandlung. M. Med. W. 1918 Bd. 65 S. 258.
[33]) Gutmann, Adolf, Über Querschläger bei Augenhöhlen-Gesichtshöhlen-Schüssen. D. Med. W. 1916 S. 1036.
[34]) — Augen- und Augenhöhlenbeteiligung bei den Verletzungen der Kiefer. In Misch und Rumpel. Die Kriegsverletzungen der Kiefer. Berlin 1916.
[35]) Harris, H. E., A case of a bullet in the sphenoidal sinuse; removal through the left nostril. Lancet 1916.
[36]) Hinsberg, v., Ohr, innere Nase und ihre Nebenhöhlen. In Borchard-Schmiedens Lehrbuch der Kriegschirurgie. Leipzig 1917.
[37]) Hoenig, Erfahrungen auf dem Gebiete der Augenheilkunde. II. Wien. Med. W. 1918 S. 102.
[38]) Igersheimer, Über operative Veränderungen bei Kriegsverletzungen des Auges. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1915 Bd. 54 S. 585.
[39]) Janssen, Die Indikation für die Entfernung von Kriegsgeschossen, ihre Lokalisation und Bemerkungen zur operativen Technik. Bruns Beitr. z. klin. Chir. 1918 Bd. 112, 1 S. 125.
[40]) Kahler und Amersbach, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem Gebiete der Rhino-Laryngologie im ersten Kriegsjahre. Arch. f. Laryng. u. Rhin. 1916 Bd. 30 H. 8.

[41]) KOLBE, Über doppelseitige Erblindung bei Kriegsteilnehmern. Inaug.-Diss., Breslau 1917.
[42]) KRUECKMANN, Die Beteiligung des Auges bei Kieferverletzungen. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung 1916 H. 10.
[43]) LAPERSONNE, DE, Blessures de guerre orbito-oculaires. Arch. d'ophth. 1915 Bd. 54 S. 483.
[44]) LAUBER, Die Schußverletzungen der Augenhöhlen. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 61, 1 S. 66.
[45]) LIEBERMANN, L. VON, Zur Röntgenlokalisation von Fremdkörpern, besonders im Auge und in der Orbita, nebst Bemerkungen über Kriegsverletzungen des Auges durch Fremdkörper. M. Med. W. 1915 Nr. 62 S. 1413.
[46]) LISTER, Kriegsverletzungen des Auges. Ophthalmic Review 1915 S. 180.
[47]) LOEWENSTEIN, ARNOLD, Augenärztliche Beobachtungen aus der Vorderreihe der Feldsanitätsanstalten. Prager Med. W. 1915 Nr. 40 H. 22 S. 1.
[48]) — Augenärztliche Beobachtungen aus einem Notreservespital der südwestlichen Front. M. Med. W. 1915 H. 51.
[49]) PICHLER, A., Beobachtungen über traumatischen Enophthalmus in drei Kriegsjahren. Arch. f. Ophth. 1918 Bd. 95 S. 545.
[50]) PLOCHER, R., Über orbitale Steckschüsse, ihre Symptomatologie, Prognose und Therapie. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1916 Bd. 56 S. 27.
[51]) RADOS, Ein Fall von hochgradigem Enophthalmus traumaticus. Med. Klin. 1916 S. 2245.
[52]) SALZER, Über Schußverletzungen der Augengegend. M. Med. W. 1915 S. 62.
[53]) — Zur Lokalisation von Fremdkörpern in Auge und Orbita mit Röntgenstrahlen. M. Med. W. 1915 H. 50.
[54]) STOCK, W., Kriegsverletzungen des Auges. M. Med. W. 1916 H. 16.
[55]) SZILY, A. VON, Atlas der Kriegsaugenheilkunde. Stuttgart 1915—18, Enke.
[56]) TERRIEN, E., et LEDOUX-LEBARD, L'extraction des corps étrangers intraorbitaires sous le contrôle intermittent de l'écran. Arch. d'ophth. 1915 Bd. 35 S. 35.
[57]) UHTHOFF, Kriegsophthalmologische Erfahrungen und Betrachtungen. Berl. Klin. W. 1916 Bd. 53 S. 7.
[58]) VELHAGEN, Eine sehr wichtige Kriegsverletzung der Augen. Münch. Med. W. 1915 Bd. 62.
[59]) WEBER, HEINRICH, Beiträge zur Kenntnis der orbitalen Steckschüsse. Inaug.-Diss., Heidelberg 1917.
[60]) WESSELY, Augenärztliche Erfahrungen im Felde. Würzburger Abhandlungen 1915.
[61]) — Auge (einschließlich Orbita, Lider und Sehbahn) in BORCHARD-SCHMIEDENS Kriegschirurgie. Leipzig 1917 S. 484—506.

VI. Plastische Operationen an Lidern und Bindehaut bei Kriegsverletzten.

Von Geheimrat Professor Dr. HERMANN KUHNT in Bonn.
Im Kriege fachärztlicher Beirat des VIII. A.-K. und Leiter der Korpsaugenstation.

Mit 122 Abbildungen im Text.

Die plastischen Operationen im Gesicht haben in unseren Tagen die größte Aufmerksamkeit erweckt infolge der unzähligen Verletzungen, die die Kämpfer im Weltkriege davongetragen. Jede Wunde für das Vaterland erfordert einen Dankeslohn, ganz besonders aber diejenigen, welche den Betroffenen dauernd eine mehr weniger große Entstellung eintragen. Es bedeutet deshalb eine ärztliche Pflicht, soweit es unsere Kunst nur irgend möglich erscheinen läßt, zu helfen bzw. zu bessern. Nicht das Heilen allein reicht aus, auch die Wiedergewinnung des normalen oder nahezu normalen Aussehens muß angestrebt werden. Selbst der Blinde will und soll nicht bei seiner Umgebung abschreckend wirken. Was verunstaltet aber, abgesehen von der Zertrümmerung des Augapfels selbst, mehr als die veränderte Stellung und Beschaffenheit, der umschriebene oder völlige Verlust der Lider? Die Physiognomie wird durch sie beherrscht. Es wird daher jeder, selbst kleinste Fortschritt, in der Möglichkeit die Entstellung zu mindern, bedeutungsvoll. Diese Erkenntnis möge es entschuldigen, wenn ich bei Schilderung der vor allem schwierigen plastischen Operationen an den Lidern, den verschiedenen Formen der Ektropien und Symblepharen stellenweise eine eingehende Beachtung widme.

Im Interesse der Übersichtlichkeit teile ich die operativ anzugreifenden Veränderungen an den Lidern in vier Hauptgruppen, nämlich:

I. in die Stellungsanomalien, und diese wieder
  a) in die abweichende Beschaffenheit der Lidwinkel,
  b) in die Einwärtswendungen der Lidränder (Entropium inversio),
  c) in die Auswärtswendungen (Eversio ectropium) in ganzer oder umschriebener Ausdehnung;

II. in die Substanzverluste der Lider in ganzer Dicke, und zwar
  a) in umschriebener,
  b) in ganzer Ausdehnung;

III. in den Fehler des Schließens oder Öffnens der Lidspalten;

IV. in die Verwachsungen der Lider mit dem Augapfel und der Orbita.

Naturgemäß kann bei einer Skizzierung der Eingriffe nur der typischen Operation gedacht werden. Die Möglichkeit der Abweichungen ist Legion. Es würde geradezu ins Uferlose führen, wenn auch auf diese eingegangen würde. Sie müssen speziellen Erörterungen vorbehalten bleiben.

Ich habe in der folgenden Darstellung mich in erster Linie auf eigene Beobachtungen gestützt, die ich außer in meiner langjährigen früheren klinischen Tätigkeit als leitender Arzt der Korps-Augenstation in Bonn in größtem Umfange*) zu machen Gelegenheit hatte, gleichzeitig aber auch die Verfahren berücksichtigt, die sich in unserem Spezialgebiete bereits Bürgerrecht erworben haben. Dabei schwebte mir als oberstes Gebot immer vor, niemals einen, wenn auch noch so kleinen Gewebsteil etwa zugunsten einer Methode zu opfern. Es erschien mir im Gegenteil stets geboten, den Eingriff so konservativ wie möglich zu gestalten, dem vorliegenden Befunde genauest anzupassen und so selbst unscheinbare Gewebsteile zu verwerten.

Die hohen Anforderungen der Kosmetik verlangen bei allen Lidoperationen eine solche Ausführung der Eingriffe, daß nur wenig sichtbare Narben später an sie erinnern. Deshalb müssen sich die Schnittführungen den normaliter vorhandenen Falten möglichst anlehnen, oder doch in der Richtung der unter der dünnen Haut gelegenen Muskeln verlaufen. Senkrecht auf letzteren stehende oder die Muskelsubstanz selbst durchtrennende Schnitte klaffen naturgemäß stärker und hinterlassen leicht unschöne Narben.

Die nur geringe Dicke und die Lockerheit der Lider machten es nötig, daß zum Schutze des Augapfels — bei unvorhergesehenen Bewegungen des Kranken, Exzitationen in der Narkose usw. — eine Schutzvorrichtung in Form einer dünnen Platte aus Holz, Horn oder ähnlichem Material zwischen beide eingeschoben wird. Es ist dies auch weiterhin um deshalb nötig, damit die Lidsubstanz entsprechend gespannt, anämisiert und unbeweglich gemacht werden kann, denn nur so lassen sich glatte Schnitte mit Sicherheit an ihnen vollführen.

Gemeinhin bedient man sich zu diesem Zweck der bekannten Hornplatte FRIEDR. V. JÄGERS.

Am häufigsten findet sie Verwendung, wenn eine Spaltung des Lides in die beiden Gewebsplatten, die Tarsusbindehaut- und die Hautmuskelplatte, angestrebt wird. Der trennende Schnitt liegt dabei unmittelbar vor den Ausführungsgängen der Meibomschen Drüsen im intermarginalen Saume und wird als Flarerscher **Intermarginalschnitt** bezeichnet. Es ist Gewohnheit geworden, denselben, der bei vielen Operationen einen Teilakt darstellt, mit der abgebogenen Lanze oder dem spitzen Skalpell zu fertigen, indem man zwecks ausgiebigen Klaffens mit dem Daumen oder Zeigefinger der anderen Hand die Lidkante mit den Wimpern auf der Hornplatte nach oben bzw. nach unten spannt. Mit möglichst langen Zügen wird das

*) Über 2000 Fälle.

fibröse Gewebe etwa $2\frac{1}{2}$—3 mm tief durchtrennt und peinlich darauf geachtet, daß keine unverletzten Zilienwurzeln auf der Tarsusbindehautplatte verbleiben. Leider ist das aber nicht immer möglich. Wird doch die Operation auf der Hornplatte gewissermaßen im Dunkeln ausgeführt. Ich habe deshalb vor vielen Jahren schon eine andere Art des Vorgehens empfohlen, denn wenn irgendwo, schien es mir bei der so delikaten Spaltung des Lides in die beiden Blätter nötig, scharf zu sehen, den Gang des Messers genauest zu verfolgen und Störungen durch Blutungen sicher auszuschalten. Alles dies wird in einfachster Weise ermöglicht, wenn man die ganzen tarsalen Lidpartien in eine selbsttätige hämostatische Lidklemme legt und die Spaltung an dem nach außen umgestülpten Lid vollzieht (vgl. Abb. 120).

Die Platte der soliden Branche der Klemme besteht aus Elfenbein oder Metall und ist etwas umfangreicher als der obere Tarsus männlicher Individuen, d. h. besitzt eine Länge von 23—25 und eine Höhe von 12—14 mm. Die komprimierende Branche wird von einem etwa 1,25 mm starken Metallrahmen gebildet, der beim Schlusse einen Abstand von $\frac{3}{4}$—1 mm von der soliden Branche lassen muß. Entsprechend den verschiedenen Weiten der Lidspalte müssen natürlich auch verschiedene Größen des Instrumentes vorrätig sein. Die Einspannung des Lides in dasselbe geschieht so, daß man bei forciertem Blick nach unten und kräftiger Eversion die leicht geöffnete Klemme so in den Bindehautsack hinüber schiebt, daß die Plattenbranche außen auf der Haut ruht. Wenn alle Falten durch seitlichen Zug geglättet, auch die Randteile des Lides nächst den Winkeln gut gelagert sind, wird der Griff der Klemme nach der Stirn oder Wange umgelegt. Die Durchtrennung des intermarginalen Saumes und Spaltung des Lides selbst bis zum konvexen Tarsusrande läßt sich, da keinerlei Blutung stört, außerordentlich leicht vollbringen, jedwede Verletzung der Zilienwurzeln vermeiden bzw., wenn doch eine solche mal vorkommen sollte, sogleich korrigieren.

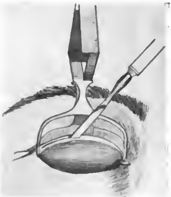


Abb. 120. Intermarginaler Schnitt am ektropionierten Lid.

Im allgemeinen ist es ratsam, wenigstens bei fehlerhafter Stellung der Wimpern, die Spaltung des Lides in die beiden Blätter nicht strikte vorzunehmen, sondern in den der vorderen Lidkante angrenzenden 2—3 mm auch die oberflächlichsten Faserlagern des Tarsus dem vorderen Blatte zuzuteilen.

Von den **lidwinkelbildenden Operationen** nimmt die Verlagerung des Winkels nach außen oder kurzweg die Erweiterung der Lidspalte, die **Kanthoplastik externa,** den bei weitem ersten Platz ein. Sie war angezeigt bei hochgradigen und hartnäckigen Lidkrämpfen aller Art, insbesondere bei Bestehen tiefer Hornhautgeschwüre — zumal bei Individuen, welche die Skrofulose noch nicht ganz überwunden hatten —, ferner bei Verwachsungen oder Vernarbungen des temperalsten Teils der Lidspalte. Endlich als häufiger Vorakt mancher anderer Operationen.

Die Ausführung des kleinen Eingriffs, der immer in der direkten Verlängerung der Lidspalte liegen soll, ist eine verschiedene, je nachdem wir eine definitive oder nur vorübergehende Wirkung erreichen wollen. Letzteres ist der Fall, wenn die stark geschwollenen Lider z. B. bei blennorrhöischen oder diphtherischen Konjunktivitiden für kurze Zeit den verderblichen Druck auf die Hornhaut verlieren sollen. Sie wurde nach v. Stellwag durch einfachen Scherenschlag ausgeführt.

Um eine Dauerwirkung zu erzielen, genügten die vertikalen Durchschneidungen des Orbikularis an einer oder mehreren Stellen nach Exzision einer Hautfalte (Himly) nicht, ebensowenig die subkutanen — in neuester Zeit wieder warm empfohlenen — Myotomien (Dieffenbach), eine ausreichende Entspannung der Lider zu erbringen.

29*

Dagegen befriedigte immer das von v. Ammon angegebene Verfahren, welches in der gewohnten Weise, jedoch bei länger bestehenden höhergradigen Lidkrämpfen oder Phimosen, kombiniert mit der Durchschneidung der von den Tarsusspitzen nach der Innenseite des knöchernen Margo orbitalis ziehenden fibrösen Stränge (Agnew), geübt wurde. Diese letztere besteht bekanntlich darin, daß nach Stillung der Blutung die Kutis in der Mitte zwischen ehemaligem Lidwinkel und temporalem Schnittende leicht angehoben, hierauf das eine Blatt einer leicht geknöpften Schere unter ihr, das andere unmittelbar über der Bindehaut etwa $\frac{3}{4}$—1 cm weit vertikal nach oben bzw. unten vorgeschoben und nun die ganze zwischen den Scherenblättern gelegene Lidsubstanz durchschnitten wird. Die vordem gespannten Lider werden sogleich locker und dehnbar.

So einfach und wirkungsvoll der kleine Eingriff nun aber auch an Augen mit normaler oder annähernd normaler Bindehaut ist, so schwierig, ja unausführbar und erfolglos kann er sich gestalten, wenn der Konjunktivalsack aus irgend einem Grund einschrumpfte oder die Schleimhaut ihre Dehnbarkeit bzw. Elastizität verloren hat. Denn es liegt auf der Hand, daß eine derartig veränderte Bindehaut nicht noch über eine größere Fläche gespannt werden kann. Wird demnach der Versuch gemacht, so folgt schnellstens ein Durchschneiden der fixierenden Fäden und eine Wiederverwachsung des Schnittes. Es kommt hinzu, daß die Konjunktiva bei allen chronischen, zur Schrumpfung führenden Prozessen ohnedies ungemein zerreißlich und glasig, mithin für die Naht ungeeignet ist.

Die von Heuse, v. Oettingen, Czermak u. a. für diese Kategorie von Fällen vorgeschlagenen Maßnahmen, die im wesentlichen in einer Lösung der Bindehaut bis zum Hornhautrande, Anlegung eines vertikalen Schnittes und Hineinlagerung des so gewonnenen vertikalen bandähnlichen Konjunktivalstreifens in die Blepharotomiewunde besteht, stellen natürlich zweischneidige Mittel dar. Das an sich schon nicht ausreichende Schleimhautgewebe wird durch diese weitere Entnahme fernerhin erheblich eingeengt und so der Ökonomie des Auges entzogen. Bedenken dieser Art haben der Nachahmung genannter Vorschläge um so mehr im Wege stehen müssen, als sich ein absolut sicherer und völlig unschädlicher Eingriff für die Ausführung der Kanthoplastik auch hier finden ließ. Er besteht in der Verwendung von Lidhaut zur Deckung des erweiternden Schnittes. Ich habe die

Kanthoplastik mit kutanem Lappen

seit 1883 außerordentlich häufig geübt, und zwar in allen Fällen, bei denen die v. Ammonsche Methode nicht dauernd wirkte, oder wo aus irgendeinem Grunde ein verkleinerter Bindehautsack vorlag.

Mein Verfahren, welchem im Laufe der Jahre vielfache kleine Modifikationen zuteil wurden, ist folgendes:

Markierung der geraden Verlängerung der Lidspalte nach außen mittels einiger Tuschepünktchen; Einschieben der Hornplatte unter die temporale Lidbrücke und gleichmäßiges Anspannen der Haut am Lidwinkel nach oben, außen und schläfenwärts; Umschneiden eines 3—5 mm breiten Hautlappens, dessen Basis genau auf dem knöchernen Orbitalrande ruht (vgl. Abb. 121). Die Lösung des Lappens erfolgt vom medialen Ende aus und nimmt bei Neigung zu Inversion oder Entropium die Orbikularisfasern mit. Nach Zurückklappen des Lappens wird der Sperrelevateur eingelegt und die Lidbrücke genau in der geraden Verlängerung der Spalte bis zur Lappenbasis, sodann, zwecks Entspannung, die fibröse Tarsusausstrahlung und die Fascia tars. orb. etwa 1 cm weit vertikal nach oben bzw. unten durchschnitten.

Nachdem die Blutung gestillt und die Bindehaut hornhautwärts weit unterminiert worden, folgt der sorgfältig zu bemerkende Schluß der Entnahmestelle und die Einlagerung des Lappens. Es wird die Lidkante an dem Kanthotomieschnitte kräftig temporalwärts gezogen und mit der Haut neben der Lappenbasis fest vereint, der Lappen selbst im Bereiche des Lidschnitts dem Grunde gut angedrückt und seine Spitze unter die Bindehaut nach der Kornea zugeschoben. Drei weitere, einfache Hefte vollenden den Schluß.

Bei bestehender leichter Einwärtswendung des Lidrandes ist vor der Fadenlegung noch eine horizontale Durchschneidung von Bindehaut und Tarsus parallel dem Lidrande und 2—2½ mm von ihm entfernt anzufügen, damit durch tiefere Legung der Naht gleichzeitig auch diese Stellungsanomalie behoben werden kann.

Sehr befriedigt hat mich auch die in Abb. 122 dargestellte Formung des Hautlappens. Die Operation bleibt im übrigen genau die gleiche. Die Einlagerung des rhombischen Lappens und die Vernähung der Entnahmestelle ergeben sich an Hand der Abbildung von selbst. Das Verfahren empfiehlt sich besonders bei Neigung beider Lider zur temporalen Einwärtsrollung.

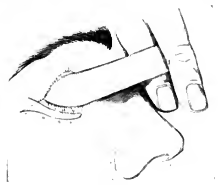


Abb. 121.

Die Heilung ist eine ungestörte, der Erfolg ein den Arzt nicht weniger wie den Kranken überraschender und dauerhafter.

Noch eine andere überaus einfache Art von Kanthoplastik hat sich mir in vielen Fällen als nützlich erwiesen. Sie besteht in der ausgedehnten Durchtrennung der äußeren Kommissur, Unterminierung der Haut und Schleimhaut mehrere Millimeter weit von den Schnitträndern aus und — nach sorgfältiger Stillung der Blutung — in der Überpflanzung einer dünnen Thierschschen Hautscholle, deren Befestigung allein durch Unterschieben unter die umgrenzenden Gewebe bewirkt wird.

Der Verband soll ein Druckverband sein. In den tiefsten Schnittspalt wird eine fest gedrehte, mit Borvaseline bestrichene Gazerolle herzhaft eingedrückt. Anheilung ausnahmslos glatt und in etwa acht Tagen vollendet; nachträgliche Schrumpfung leider manchmal beträchtlich.

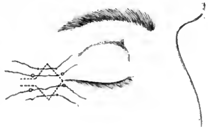


Abb. 122.

Von den empfohlenen Modifikationen hebe ich besonders die von v. Blaskowicz hervor. Autor führt die guten Erfolge meines Verfahrens darauf zurück, daß durch Vereinigung der Wundränder des Lappenschnittes der Lidrand durch Zug nach außen gedehnt und dadurch verlängert wird. Er schlägt vor, an Stelle des Lappens ein Hautdreieck beim äußeren Augenwinkel, Basis in der Verlängerung der Lidspalte, auszuschneiden, Spitze nach unten. Nach Kanthotomie und Durchtrennung der temporalen Tarsusfixationen Schluß durch zwei tiefgreifende Nähte.

Die Verlegung des äußeren Winkels nach innen, die

Blepharo- oder Tarsorrhaphia lateralis

Ph. v. Walthers soll die Lidspalte in wagerechter Ausdehnung verkürzen. Es muß deshalb, sowohl am oberen wie am unteren Lid auf der Hornplatte die Spaltung in die beiden Blätter, und zwar in der Ausdehnung vorgenommen werden, welche der beabsichtigten Verkürzung entspricht. Am medialen Ende des intermarginalen Schnittes wird darauf das vordere Blatt senkrecht 2—2½ mm weit durchtrennt und

in demselben Abstande von der Lidkante und ihr parallel ein zweiter Schnitt bis zum temporalen Winkel geführt. Nach Abtragung des so umgrenzten Lidrandes werden 2—3 lotrechte Suturen gesetzt, welche die, einem liegenden > gleichenden Wundstellen schließen (vgl. Abb. 123 u. 124).

Da bei dieser Tarsorrhaphie Walthers nur die wunden Lidkanten, also schmale Wundflächen vereinigt werden, ist bei stärkerer Spannung eine Sprengung nicht ausgeschlossen. Fuchs modifizierte deshalb die Operation in folgender Weise:

Markierung der Ausdehnung, in welcher die Lidränder zur Verwachsung gebracht werden sollen, Spaltung des unteren Lides in dieser Länge und kurze senkrechte Inzision an dem medialen Ende durch die Haut nach abwärts. Die Haarbälge der Zilien werden mit flach angelegter Schere abgetragen, darauf das obere Lid gespalten und die Lidkante mit dem Zilienwurzellager, wie bei der Waltherschen Methode, bis zum äußeren Winkel abgetragen. Auf die dadurch geschaffene Wundfläche kommt das vordere Blatt des unteren Lides mit seiner wunden Fläche dadurch zur Anheilung, daß man einen doppelt armierten Faden durch die Tarsusbindehaut von innen nach außen und durch die Basis des gelösten vorderen Blattes des unteren Lappens führt, auf dessen Vorderseite über einer Glasperle die Knüpfung statthat. Einige feine Fäden verbinden im übrigen den Rand des Hautlappens mit dem Wundrande am oberen Lide.



Abb. 123.



Abb. 124.

Die Modifikation von Elschnig strebt gleichfalls eine flächenhafte Vereinigung an. Sie wird nach Spaltung der Lidkanten erreicht durch Ausschneiden eines 3 mm breiten Streifens aus dem einen Blatte des oberen Lides und Einnähen eines gleich großen vom unteren Lide durch Matratzennaht, Anfrischung der Lidränder unter Schonung der Zilien. Einige Randsuturen. Die Erhaltung der Wimpern bedeutet eine kosmetische Verbesserung.

Die **Tarsorrhaphia medialis** von v. Arlt bezweckt die Hebung des nasalsten Teiles des unteren Lides und stellt die Ausschneidung eines schmalen Hautstreifens nächst dem inneren Winkel am oberen und unteren Lide dar. Man faßt mit einer Blömerschen Pinzette die Kutis 2—3 mm breit unterhalb des unteren Tränenpunktes in eine Falte zusammen, zieht sie leicht an und trägt sie mit einer geraden Schere in der Richtung gegen den Lidwinkel ab. Vereinigung durch einige Knopfnähte. Die Bildung eines kleinen Hautlappens am unteren Lide kann natürlich auch hier geübt werden. Heilung ausnahmslos schnell und glatt.

Wir mußten die Lidspaltenverengerung des öfteren bei Lagophthalmus, bei traumatischen Eversionen und geringgradigen Ektropien, endlich als Teilakt von plastischen Operationen üben. Die Modifikationen von Fuchs und Elschnig erwiesen sich als sehr nützlich. Die mediale Tarsorrhaphie wurde beim paralytischen und senilen Ektropion mit Vorteil verwandt.

Entropien und Trichiasis.

Die Entropien des Lidrandes zerfallen in die organischen und spastischen Formen und ihrer Ausdehnung nach wieder in totale, d. h. die ganze Lidlänge umfassende, und in umschriebene.

Die **organischen Entropien** pflegen in der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Fälle einen Folgezustand des Trachoms darzustellen, der sich meist erst nach langem Bestande der Krankheit entwickelt. Wir haben deshalb während des Weltkrieges nur bei solchen Kranken Einwärtswendungen zu behandeln gehabt, die schon vorher an der Körnerkrankheit gelitten, aber nicht völlig ausgeheilt waren oder Reinfektionen erworben hatten. Dagegen sahen wir oft die spastische Form, bedingt durch starke Kontraktionen der Tränenkammpartie des Musc. orbicularis bei gleichzeitiger Erschlaffung der Lidbandpartie als Begleiterscheinung aller möglichen entzündlichen Leiden des vorderen Augapfels, aber auch ohne daß an ihm oder irgend sonst eine organische Veränderung in der Lidsubstanz vorhanden gewesen wäre.

Es gibt kaum ein anderes Leiden, welches vom grauen Altertume bis in die neueste Zeit hinein mit einer solchen Unzahl von Heilungsvorschlägen bedacht worden wäre, wie das Entropion. Deshalb ist es unmöglich, auch nur eine Art Überblick über dieselben zu geben. In folgendem sollen demgemäß nur kurz die Methoden gestreift werden, die uns die sichersten therapeutischen Erfolge lieferten und am empfehlenswertesten erscheinen.

Entropion organicum.

Im großen und ganzen können die hierfür in Betracht kommenden Heilmethoden in zwei Hauptgruppen eingeordnet werden. Die erste umfaßt diejenige, welche durch Entfernung von Wimpern und Lidrand wirken, die zweite diejenigen, welche dem Lidrand und den Wimpern die der normalen mehr weniger gleichende Stellung wiedergehen wollen.

Unter die erste Gruppe fallen alle Vorschläge, welche die Wimpern abschneiden oder ausziehen, ferner diejenigen, welche die Wurzeln mit oder ohne umgebenden Lidrand auf chirurgischem, chemischem oder thermischem Wege beseitigen. Dem Redressement, d. h. der Aufrichtung des Lidrandes und der Zilien, sind die Verfahren der zweiten großen Gruppe gewidmet, welche in den letzten 75 Jahren fast ausschließlich gepflegt wurden.

Vor jedem operativen Eingriffe muß meines Erachtens immer genau geprüft werden, 1. in welchem Zustande sich das ursächliche Moment, zumeist das Trachom, befindet, insonderheit ob noch eine weitere Narbenschrumpfung zu erwarten steht, 2. wie sich die Wimpern nach Beschaffenheit und Stellung verhalten, d. h. ob sie nach Behebung des Entropiums dem Auge auch wirklich wieder einen Schutz bieten können. Denn wir wollen nicht bloß die momentane Stellungsanomalie bekämpfen, sondern einen vor Rückfällen sicheren, stabilen Zustand erlangen.

Finde ich, daß die Zilien verkrüppelt, vielleicht durchgehends zu unregelmäßig stehenden Lanugohärchen verkümmert sind, daß sie nicht an der vorderen Kante, sondern im ganzen intermarginalen Saum, ja an der Schleimhautgrenze hervorsprossen, dann sehe ich von jeder die Aufrichtung des Lidrandes bezweckenden Encheirese ab und führe die bekannte Radikaloperation der Abtragung des Wimperbodens nach intermarginalem Schnitt aus, und zwar in der ganzen Länge des Lides, 1 mm vom Tränenpünktchen bis in den äußeren Winkel. Hierdurch heile ich den Kranken schnell, stelle ihn vor Rückfällen sicher und füge ihm keinerlei nennenswerte Entstellungen zu.

Ich bemerke, daß von einem typischen Intermarginalschnitte dabei nicht immer die Rede sein kann, da bekanntlich die Wurzeln der Wimpern zum Teil unmittelbar

den oberflächlichsten Faserlagen des vorderen Tarsus an- bzw. eingelagert sind, da ferner im Verlaufe der chronischen Entzündung hierselbst fast ausnahmslos eine Neubildung von festem Gewebe und hierdurch eine Unebenheit Platz greift, die auch äußerlich schon als ungleiche Verdickung oft auffällt. Es ist daher der Sicherheit halber zu empfehlen, die Lidrandspaltung immer so auszuüben, daß am vordersten Knorpelende, aber nur hier, etwa das oberflächliche Drittel des Knorpels dem vorderen und nur die tieferen Teile dem hinteren Blatte zufallen.

Können auch mit der Lupe keine zurückgelassenen Haarzwiebeln entdeckt werden, wird ein überall gleich breiter (5—7 mm) Streifen aus der Lippenmukosa geschnitten, vom Untergewebe entblößt, in den Lidrandspalt übertragen und der eine Rand mittels fortlaufender Naht oder Einzelsuturen mit schwarzer Augenseide mit dem Hautschnittrande vernäht. Den anderen Rand schieben wir in den Wundspalt unter das Bindehaut-Tarsusblatt, woselbst eine lineare Anheilung erfolgt.

Auflegen eines mit Borvaseline bestrichenen Goldschlägerhäutchens; einfacher Verband in Form des Binokulus; Wechsel am vierten Tage; Heilung am siebenten oder achten Tage vollendet.

Bei stärkerer Vernarbung der Bindehaut ist die Übertragung eines noch breiteren Lippenschleimhautlappens sehr zu empfehlen, weil die Operation hierdurch zugleich im Sinne eines den Bindehautsack vergrößernden Eingriffs wirken kann. Wird doch bekanntlich durch die schrumpfende Bindehaut ein Teil auf die Innenfläche des Lides nach und nach hinübergezogen. Nach einigen Wochen pflege ich zur Verbesserung des Aussehens eine Tätowierung an der Stelle der Lidhaut vorzunehmen, wo dieselbe an die Lippenmukosa grenzt.

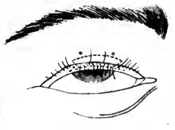


Abb. 125.

Die partielle Abtragung des Lidrandes wird in Anlehnung an das eben beschriebene Verfahren so vorgenommen, daß man den intermarginalen Schnitt beiderseits 3—4 mm weiter in den gesunden Lidrand fortführt und die Abgrenzung der zu entfernenden Kante nicht durch einen vertikalen, sondern durch einen schrägen Schnitt — etwa unter einem Winkel von 45° — nach beiden Seiten vornimmt (vgl. Abb. 125). Der Mukosalappen wird gut in die intermarginalen Schnittenden eingedrückt und die spitze Endigungsstelle des stehengebliebenen Zilienrandes durch Suturen nach oben gezogen, um jede regelwidrige Stellung der benachbarten Wimpern auszuschließen. Glatte Heilung und guter kosmetischer Erfolg, jedenfalls bei weitem dem überlegen, den die galvanokaustischen und ähnlichen Verfahren liefern.

Wenn irgend angängig übe ich natürlich die Abtragung des Zilienbodens nicht, denn da sie eine zerstörende, vernichtende Operation darstellt, darf sie nur ausnahmsweise angewandt werden und als ultima ratio gelten. In der Regel wurden auch dem Grade und der Art der falschen Stellung des Lidrandes, ferner der Beschaffenheit des Tarsus und der Bindehaut entsprechend, die bewährten Entropiumoperationen nach Hotz, Streatfield, Snellen, Chronis u. a. vorgenommen. So schön die Erfolge hierbei oft zunächst auch sind, so muß doch immer bedacht werden, daß sie nur dem augenblicklichen Zustande der Lidverkrümmung entsprechen können. Treten infolge von hartnäckigen Rezidiven des Trachoms aber neuerliche Veränderungen in Knorpel und Bindehaut auf, so werden sich naturgemäß auch wieder Stellungsanomalien entwickeln. Denn die Behandlung war keine ätiologische, auf die definitive Ausheilung der Endursache gerichtete, sondern nur eine die gerade vorliegenden Folgen bekämpfende. Da wir nun ferner wissen, daß die Verkrümmungen, Verdickungen usw. des Tarsus, mögen sie durch sekundäre Narbenbildung, mögen

sie durch Ausschwitzungen, zystische Entartungen der Meibomschen Drüsen usw. verursacht sein, das Haupthindernis für die definitive Ausheilung des Trachoms und für die Erhaltung der gewonnenen Lidaufrichtung darstellen, schien es mir nicht nur das nächstliegende, sondern auch das logischste zu sein, den degenerierten Knorpel bis auf seine 2½—3 mm breite Randzone zu entfernen. Einmal wird dadurch die Ausheilung der Bindehaut gefördert, sodann die fehlerhafte Lidstellung dauernd behoben. Die seinerzeit von mir angegebene Ausschälung des Tarsus hat sich denn auch durchweg bewährt, wie zahlreiche Nachprüfungen bestätigten, und zwar um so glänzender, je stärker das Entropium und je weiter die Bindehautvernarbungen vorgeschritten waren.

Die Ausführung ist einfach und leicht: Fassen der Lidkante mit Pinzette, Umstülpen des Lides über die untergeschobene Hornplatte. In der Entfernung von 2½ mm vom freien Lidrande und ihm parallel wird ein Schnitt durch Bindehaut und Knorpel geführt (Fig. 126), aber ohne das prätarsale Gewebe zu verletzen. Anziehen des verdickten Knorpels an der Schnittiefze und Abschälen der Bindehaut vom Knorpel mit flachen Zügen eines bauchigen Skalpells bis zum konvexen Rande

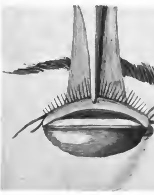


Abb. 126.



Abb. 127.

Ausschälung des Tarsus.

(Abb. 127), hierauf in der gleichen Weise Freipräparieren der Knorpelvorderfläche, schließlich Durchtrennen der Insertion des Levator und Musculus Mülleri mit kleinen Scherenschlägen.

Zumeist genügt die einfache Vernähung der Bindehaut derart, daß 2 oder 3 Schlingennähte sie nächst dem Schnittrande fassen, die Nadeln auf der Vorderfläche des Knorpelsaums zur vorderen Kante geführt und hier lose geknüpft werden. Keine Reaktion Heilung in 7 8 Tagen.

Die leichte Ausführung des Eingriffs, zumal im Vergleich zu den komplizierten Methoden von Streatfield, Snellen u. a., gewährleisten nicht weniger wie der sichere und dauernde Erfolg die Daseinsberechtigung der Operation. Einen nicht hoch genug anzuschlagenden Vorteil derselben erblicke ich auch darin, daß durch kleine Modifikationen in der Art der Vernähung der abgelösten Bindehaut den verschiedenen Graden der Trichiasis genau entsprochen werden kann, wie weiterhin, daß die manchmal erhebliche Ptosis des oberen Lides durch Fassen der Sehne des Levator in die Fadenschlinge und Befestigen am Lidrandsaume oder einer diesem nahen Hautstelle zugleich behoben werden kann.

Die Tarsusausschälung wird mit gleichem Vorteil am oberen wie am unteren Lide geübt.

v. Blaskowicz hat das Verfahren dahin abgeändert, daß er den umschnittenen und ausgeschälten Tarsus nicht entfernt, sondern am konvexen Rande in der Mitte

etwa 3 mm breit undurchtrennt läßt und ihn 180° um seine vertikale Achse wendet, so daß der vordere Teil des Lidknorpels nach hinten, das mediale Ende zum äußeren Lidwinkel gelagert ist. Vernähung, Einheilung.

Besonders am unteren Lide habe ich es öfters für nützlich gefunden, die Schlingennaht, welche die vom Knorpel abpräparierte Bindehaut umfaßt, auf der vorderen Lidkante nicht zu knüpfen, sondern einfach nach unten umzuschlagen und mit einem Heftpflasterstreifchen auf der Haut zu fixieren (vgl. Abb. 128). Es ist dann leichter, wofern an dem nächsten oder übernächsten Tage die Stellung nicht ganz wunschgemäß erscheint, die Fäden zu lockern oder stärker anzuziehen.

Ist die Bindehaut noch mehr weniger infiltriert, erfordert die Trichiasis aber gleichwohl die schnelle Beseitigung, habe ich am unteren Lide von folgendem, ebenfalls einfachen Verfahren gute Erfolge gesehen.

Spannen des Lides in die Klemme, longitudinale Blepharotomie $2\frac{1}{2}$ mm vom Rande und ihm parallel in der ganzen Länge des Lides, Ausschneiden eines Keils aus dem Tarsus, dessen Spitze an der Konjunktiva, dessen Basis an seiner vorderen Fläche gelegen ist, und Lösung der Vorderfläche bis zum konvexen Rande von dem zentralen Bindegewebslager. Die richtige Stellung wird durch zwei doppelt armierte Fäden gesichert, welche unmittelbar von der Zilienreihe unter der Haut bis zum Orbitalrande geleitet und über einer Glasperle geknüpft werden (vgl. Abb. 129).

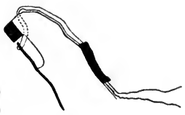


Abb. 128.



Abb. 129.

Unbedingt nötig ist in allen Fällen, daß der Tarsotomieschnitt nicht schräg, sondern vertikal vollbracht wird.

Wesentlich einfacher gestaltet sich die Behebung des

Entropium spasticum.

Entwickelte sich ein solches unter dem Verbande nach einer den Bulbus eröffnenden Operation oder penetrierenden Verletzung, benötigt es, falls Heftpflasterstreifen keine Abhilfe bringen, die schräge Blepharotomie STELLWAGS auszuführen oder Gaillard-Arltsche Fäden zu legen. Letzteres geschieht folgendermaßen:

Man faßt die Lidhaut mit Daumen und Zeigefinger zu einer horizontalen Falte und führt einen mittelstarken Faden mittels krummer Nadel von unten nach oben durch die Basis der Falte bis in die Nähe des Lidrandes. Hierauf wird die Nadel gewendet und zirka 2 mm daneben in der Richtung nach unten durchgeführt, so, daß sie etwa 3—4 mm neben dem Einstichspunkte zum Vorschein kommt. Knüpfen über Gummidrän; zwei solcher Fäden genügen, die am dritten oder vierten Tage entfernt werden.

Handelt es sich um einen schon länger bestehenden Zustand an entzündungsfreien Augen, habe ich mich, abgesehen von der Kanthoplastik mit Durchtrennung der Knorpelausstrahlungen (vgl. S. 451), mit gutem Erfolge einer anderen Fadenlegung bedient, die keinerlei Narben oder Hautverziehungen setzt und daher in kosmetischer Beziehung ebenso wie bezüglich des Dauererfolges vorzuziehen sein dürfte.

Sie besteht im Legen tiefer Tarsalfäden, welche a) in vertikaler, b) in horizontaler Richtung auf den Lidrand erfolgen.

a) Man faßt das tarsale Lid mit der Schlitzpinzette und führt eine kurze (7—8 mm lange), nahezu gerade Nadel, mit mittelstarkem Seidenfaden armiert, dicht hinter der vorderen Lidkante so schräg durch den Knorpel, daß die Bindehaut etwa 4 mm tiefer erreicht wird, und hierauf im Ausstichspunkte gerade durch die Liddicke. Der so umfaßte Gewebskeil reicht von der vorderen Kante bis nahe zum konvexen Tarsusrande. Durch mehr oder weniger feste Knüpfung über einer kleinen Wieke wird die gewünschte Lidrandstellung erreicht. Zumeist habe ich die Fäden, deren 3—5 zu verwenden sind, durchschneiden lassen. Nach der Knüpfung soll kein Ektropium, sondern nur eine mittelstarke Eversio bestehen. Um aber nachträglich den Effekt noch erhöhen zu können, empfiehlt es sich, die Fäden lang abzuschneiden und ihre Enden durch einen Pflasterstreifen auf der Wange zu sichern.

b) Für weniger resistente Fälle bevorzuge ich die horizontalen Fäden. Ich ziehe auf der Hornplatte die Lidhaut nach unten, durchsteche sie etwa 3—3½ mm von der vorderen Kante entfernt, dringe mit der gekrümmten Nadel steil und tief in den Tarsus und verbleibe 1—1½ mm in ihm, um dann steil wieder auszustechen. Feste Knüpfung. Es wird so eine dem Lidrande nähere Stelle der Haut mit einer entfernteren des Tarsus in feste Verbindung gebracht. 4—5 Nähte, deren mittelste zuerst zu legen ist, durchschneiden lassen.

Ein ganz außerordentlich weites Feld der Betätigung boten bei unseren Kriegsverletzten die verschiedenen Formen der **Ektropien.** Alle nur möglichen Grade infolge direkter Verwundungen, Verbrennungen, Versengungen wechselten mit den indirekt durch Zerreißungen und Vernarbungen der umgebenden Haut oder durch Erschlaffung bzw. Lähmung erzeugten.

Eine aphoristische Besprechung würde keinerlei Wert haben. Es erschien deshalb erforderlich, eine eingehende systematische Erörterung dieser häufigsten und für den Bestand des Auges wie für die Kosmetik so überaus wichtigen Veränderungen zu geben. Können doch auch gerade bei ihnen Erfolge erzielt werden, die Arzt und Patienten voll befriedigen und die Fortschritte in der plastischen Gesichtschirurgie ins richtige Licht stellen. Wie überall ist auch bei ihnen von besonderem Gewicht, das Richtige rechtzeitig und an der rechten Stelle zu vollbringen und über die grundsätzlich zu befolgenden Regeln im klaren zu sein. Es mußte deshalb auch in eine Erörterung dieser eingetreten werden.

Wir teilen das große Gebiet ein

1. in die Erschlaffungs-, Lähmungs- oder senilen Formen,
2. in die der chronischen Blepharitis folgenden und
3. in die Narbenektropien.

Die ersten beiden Gruppen, welche im Kriege keine besondere Bedeutung haben, sollen hier unerörtert bleiben.

Um so wichtiger ist dagegen das Narbenektropium, das in einer unendlichen Fülle und in allen Graden im Anschluß an Gesichtsverwundungen, Verbrennungen und Verätzungen in unsere Behandlung kam und uns viele schwierige Aufgaben stellte. Die Technik hat aber gerade hier während des Krieges eine vielfache Bereicherung und Ausbildung erfahren.

Die technische Ausführung der Operation des Narbenektropiums gestaltet sich naturgemäß sehr verschieden. Entsprechend der ungemein großen Polymorphie kann meist auch nicht eine bestimmte Methode strikte durchgeführt werden, sondern es müssen dem Einzelfalle angepaßte Abänderungen vorgenommen werden. Ja, ich gehe so weit, zu fordern, daß für jeden Fall ein entsprechender bis ins einzelne gehender Operationsplan im voraus entworfen werde. Nur bei einer solchen gewissenhaft durchgeführten Analyse werden an Hand der Erfahrungen auch die komplizierten, anfänglich inoperabel erscheinenden Ektropien angreifbar.

Blepharoplastik mit gestieltem Lappen.

J. C. G. FRICKE*) in Hamburg verwandte nach Umschneidung oder Entfernung der Narben am oberen Lide einen ovalen Lappen aus der Stirnhaut, am unteren Lide aus der Wangenhaut. Die Hautbrücke zwischen dem inneren Schnitt, der den Lappen bildet und dem äußeren Winkel



Abb. 130.



Abb. 131.



Abb. 132.



Abb. 133.

Abb. 130—133. Ursprüngliche Methode von FRICKE, modifiziert von KUHNT.

der Wunde, die in das Augenlid gemacht ist, wurde in dem Umfange herausgeschnitten, daß der Hautlappen genau in den dadurch entstandenen Zwischenraum paßt (vgl. Abb. 130—133). Bezüglich des Schlusses der Entnahmestelle des Lappens wird nichts erwähnt. v. AMMON modifizierte das Ver-

*) J. C. G. FRICKE, Die Bildung neuer Augenlider (Blepharoplastik) nach Zerstörung und dadurch hervorgebrachten Auswärtswendung derselben. Hamburg 1829. Daselbst findet sich auch eine sorgfältige Zusammenstellung der medikamentösen und operativen Methoden, die früher gegen das Narbenektropium in Anwendung kamen. Von letzteren seien erwähnt: das Ausschneiden von Stücken aus der Konjunktiva, bogenförmig horizontale Einschnitte in die Lider und das Auseinanderziehen der Wundränder, das Verfahren von GRÄFE sen. u. a. m.

fahren dadurch, daß er den das Lid bildenden Lappen unmittelbar am äußeren Ende des Defektes ausschnitt und LETENNEUR, daß er ihm eine mehr halbmondförmige Gestalt, geringere Breite und ein spitzes Ende gab.

Die Methode nach FRICKE

habe ich unter Lokalanästhesie in folgender Weise geübt, wobei ich der Beschreibung ein Narbenektropium des unteren Lides in ganzer Breite mit erhaltenem Lidrande zugrunde lege.

1. Akt. Der Lidrand wird an der Grenze des medialen Drittels mit dem temporalen und nasalen mit je einer Pinzette gefaßt und mäßig angespannt, ihm parallel — und mindestens 0,5 cm von ihm entfernt — die Durchtrennung der Haut mit bauchigem Skalpell sowie die Lösung der noch vorhandenen Lidsubstanz so gründlich vorgenommen, daß keinerlei Neigung zum Zurücksinken mehr kenntlich wird (vgl. Abb. 134—136).

Der 2. Akt umfaßt die Ausschälung der Narbenschwielen, die mit größter Sorgfalt und Gründlichkeit zu bewirken ist. Dabei sind auch die in der Umgebung oder in die Tiefe (nach der Orbita zu) ausstrahlenden Stränge oder Züge, soweit nur möglich, mitzunehmen.

3. Akt. Die Form der so geschaffenen Wundstelle bestimmt diejenige des Ersatzlappens. Die Basis des letzteren soll am seitlichen Ende beginnen, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ cm höher gelegen, auch nicht zu



Abb. 134.



Abb. 135.



Abb. 136.

Abb. 134—136. Blepharoplastik nach FRICKE, modernisiert von KUHNT.

schmal sein. Die Durchtrennung der Haut erfolgt vertikal, nicht schräg, die Ablösung des Lappens, falls nicht gerade durch die Ausrottung von mächtigen Narbenlagern eine starke Delle erzeugt wurde, ohne viel subkutanes Gewebe. Es ist erwünscht, daß die Achse des Lappens keinen stumpfen, sondern einen spitzen Winkel mit derjenigen der Wundstelle bilde. Im allgemeinen braucht seine Größe diejenige der Wundstelle nicht zu übertreffen, da durch den primären Schluß der Entnahmestelle die Lappenbasis eo ipso nasalwärts gezogen wird.

Von größter Bedeutung für die Lagerung des lidbildenden Lappens und somit für den kosmetischen Endeffekt erscheint mir die völlige Ablösung der Haut mit Untergewebe im Winkel (Abb. 131,

B. punktierter Bezirk) zwischen der Wund- und Entnahmestelle. Erst nachdem diese vollzogen, kann sicher beurteilt werden, ob sich der blepharoplastische Lappen der Defektfläche gut einfügt, ob seine Basis nicht faltig, gespannt oder gezerrt wird und insbesondere wie der genaue primäre Wundschluß der Entnahmestelle am besten zu bewirken ist. Ich benutze bei letzterem gern neben den gewöhnlichen Knopfnähten zwei oder drei Schlingennähte und achte auf wirklich lineare Vereinigung.

4. Akt. Sorgfältige Aufnähung des Lappens, für welche bei einer Lappenbreite bis zu 2½ cm meist eine Reihe von Suturen in der Mitte und zwar in Abständen von etwa 1 cm ausreicht. Bei größerer Lappenbreite als 2½ cm bleibt zu erwägen, ob nicht eine zweite Reihe von Heften, z. B. am unteren Orbitalrande, gelegt werden soll mit Verankerung der Fadenschlingen am Periost. Sehr wichtig bleibt des weiteren die Befestigung der Lappenspitze, die keinerlei stärkere Dehnung erleiden darf und am besten mittels Schlingennaht unter die unterminierte Haut gezogen wird. Die Vernähung des oberen und unteren Lappenrandes geschieht in der erörterten Weise durch breites Fassen der Wundfläche.

Nach Beendigung der Operation muß der Lappen gut gefärbt, flach der Unterlage angeschmiegt und glatt sein.

Bestäubung der Nahtlinien mit Kalomel oder Airol oder Noviform. Auflegen eines durchlochten Protektivläppchens und steriler Verband, der 4—5 Tage liegenbleibt. Entfernung der Nähte etwa am achten Tage.

Die Frickesche Methode mit diesen Modifikationen hat mir überaus befriedigende Erfolge ergeben. Von nennenswerten Wulstungen konnte ebensowenig wie von entstellenden Narben, Stellungsabweichungen oder nachträglichen Schrumpfungen etwas wahrgenommen werden. Ich habe sie deshalb überall, wo sie mir indiziert erschien, ausgeführt.



Abb. 137.
Methode DIEFFENBACH.

Die Methode nach DIEFFENBACH

sollte im Hinblick auf die ungünstigen Resultate des Frickeschen Verfahrens dem „Kugelungsprozeß durch Narbenbildung denselben Prozeß an einem anderen Orte gegenüberstellen, die Natur durch die Natur überwinden“.

Autor verfuhr am unteren Lide in der Weise, daß er nach Lösung der umgestülpten frei liegenden Konjunktiva ein Dreieck aus der Haut schnitt von der Gestalt einer umgekehrten Pyramide. Zum Ersatz bildet er einen Lappen aus der Schläfenhaut. Er durchtrennt dabei die „äußere Komissur und führt die Inzisur fast horizontal, aber zugleich etwas schräg abwärts nach der Schläfe hin, so daß der Lappen oben ein Viertel breiter wird als der obere Teil des Defektes und steigt mit dem Messer schräg abwärts und weiter nach unten, sich etwas mehr dem Rande des Defektes nähernd, herab. Der Schnitt endet unten, wo die Spitze der Pyramide gegenübersteht“ (Abb. 137). Hierauf Lösung des Lappens, seitliche Umlagerung und Einheftung desselben in den angelegten dreieckigen Defekt. Nur der obere nasale Winkel wird mit dem inneren Augenwinkel durch eine Knopfnaht genau vereinigt und der Rand der abgelösten Bindehaut mit dem oberen Rande des Lappens so vernäht, daß die Knoten auf dem äußeren Hautrande zu liegen kommen.

Die durch die Entnahme des Lappens in der Schläfe gesetzte Wundstelle wurde der Granulationsbildung und Vernarbung überlassen. Letztere zieht von außen die Wangenhaut heran und von innen her den Lappen. Mit der vollendeten Zikatrisation ist der Lappen völlig glatt.

„Am oberen Lide wird die Operation ganz auf dieselbe Weise gemacht.“ Man habe sich dabei aber besonders vor der Verletzung des Nerv. supraorb. zu hüten.

Die anfänglich sehr günstig aufgenommene Methode konnte aber nicht befriedigen, weil relativ häufig ein Herabsinken des unteren Lides mit mehr weniger starker Auswärtswendung am äußeren Winkel folgte.

Um erstens jeden offenbleibenden Defekt zu vermeiden und zweitens die Anheilung des Lappens am unteren Lide im äußeren Augenwinkel — ohne Herabsinken — sicher zu erreichen, modifizierte SZYMANOWSKI das Verfahren. Er bildete den Ersatzlappen größer und mit einem spitzen Winkel an der äußeren Ecke (vgl. Abb. 185—188)

und erreichte hierdurch, daß der Lappen auch nach seiner Verkürzung durch Zusammenziehen den Defekt ohne Spannung ausfüllte, ferner daß sein oberer breiterer Rand auch an den äußeren Augenwinkel gut mit Suturen befestigt, somit am Herabsinken verhindert, und drittens daß die Entnahmestelle von dem spitzen Winkel aus primär geschlossen werden konnte.

Diese Verbesserung fand allgemeine Nachahmung und Anerkennung. Ich habe mich derselben oft bedient und konnte mit den erreichten Dauerresultaten vollauf zufrieden sein.

Die Operation des Narbenektropiums mit ungestielten Hautteilen von entfernten Körperstellen

gestaltet sich bei Benutzung eines großen Lappens oder einer ebensolchen Thierschschen Scholle annähernd gleich. Sicheres Fassen des Lidrandes durch zwei Pinzetten und mäßiges Anspannen, Durchtrennung der Haut möglichst entfernt vom Lidrande und eventuelles Abschälen der dünnen Narbenhaut vom eigentlichen Narbenmassiv. Hierauf Lösung der Lidsubstanz und radikale Exzision des letzteren, wobei man im allgemeinen nicht gründlich genug vorgehen kann, jedenfalls kein Bedenken tragen soll, stellenweise evtl. bis zur Bindehaut oder zum Periost des Orbitalrandes vorzudringen.

Besondere Sorgfalt erfordert die Ebnung und Glättung der Wundfläche sowie die Blutstillung. Erst wenn beide vollendet erreicht und das Lid durch zwei Schlingennähte nächst dem Rande gefaßt, kräftig nach oben bzw. unten gezogen und mit der Stirn- oder Wangenhaut vernäht wurden — um die Wundfläche zu einer gut ausgebreiteten und möglichst großen zu machen —, darf die Transplantation erfolgen.

Sowohl beim Lappen wie bei der Scholle soll die Befestigung nicht durch Nähte, sondern durch Unterschieben der Ränder unter die umgrenzende unterminierte Haut geschehen, weil erfahrungsgemäß von den Nähten oft Eiterungen ausgehen. Nur gelegentlich habe ich in der Lappenmitte sowie an stärker eingesunkenen Stellen bei sehr unruhigen Kranken einige Katgutsuturen zwecks Aufnähung gelegt. Zur Verhinderung der Ansammlung von Wundsekret fanden evtl. einige Einschnitte Platz.

Die seinerzeit von Eversbusch empfohlene Bepflasterung der Wundstelle mit kleinen dünnsten Schollen und dachziegelförmiger Überdeckung bewährte sich mir nicht, ganz abgesehen von der viel umständlicheren Ausführung besonders wegen des mangelhaften kosmetischen Erfolges. War es nicht möglich mit einer großen Scholle die Wundfläche zu decken, so benutzte ich zwei und ausnahmsweise wohl auch mal drei, aber ohne die Ränder der einzelnen zu überlagern.

Nie unterlasse man darauf zu achten, daß die Übertragung des großen Lappens oder der Scholle ohne jede wesentliche Dehnung und Zerrung vor sich gehe. Der auf der Spatula wohlausgebreitete Lappen bzw. die Scholle werde mit physiologischer Kochsalzlösung befeuchtet und mit einer Nadel auf die Wundstelle vorsichtig geschoben. Nach Absaugung der Flüssigkeit und Hinunterschieben der Ränder unter die unterminierte Umgrenzung, Bestäuben mit viel Airol oder Noviform, Auflegen eines mit Borvaseline bestrichenen durchlochten Protektivstreifens und sterilen Verbandes, Anlegen des Binokulus, der, falls nicht etwa Sekret durchschlägt oder sich ein übler Geruch bemerkbar macht, zweckmäßig 5—6 Tage liegenbleibt. Vorsichtige Abnahme nach Irrigation mit dünner Oxyzyanat- oder Wasserstoffsuperoxydlösung. Die Anheilung pflegt etwa am 10.—12. Tage vollendet zu sein, zweckmäßig werden aber noch einige Zeit lang Salbenläppchen aufgelegt. Die überpflanzten Lappen oder Schollen sind nach einigen Monaten von der Unterlage ebenso abhebbar wie die umgebende Haut. Dauernd verändert dagegen bleibt die Farbe. Sie wird heller, weißer, daneben etwas glänzender und wohl auch pergamentähnlich.

Heilte der übertragene stiellose Hautteil nicht an oder schrumpfte er hochgradig ein, so darf an eine Wiederholung des Eingriffs immer erst gedacht werden,

wenn die Infiltration der unterliegenden und umgebenden Gewebe absolut geschwunden ist und die Narbenschrumpfung ihr Maximum erreicht hat, was meist ein halbes Jahr oder auch noch länger dauert. Nichts wäre verkehrter, als vorzeitig und übereilt von neuem zu operieren.

Die kombinierte Verwendung eines gestielten Lappens mit stiel-



Abb. 138.

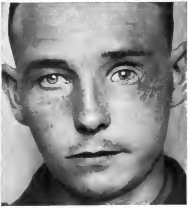


Abb. 139.



Abb. 140.

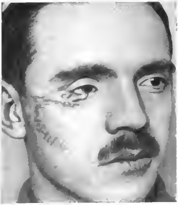


Abb. 141.

losen Hautteilen habe ich oft und mit gutem Erfolge vorgenommen. Es handelte sich um die Deckung sehr ausgedehnter Wundstellen, dabei um die Möglichkeit, einen ausreichenden Lappen aus der Wangen- und Stirnhaut zu gewinnen. Der gestielte Lappen wurde für das Lid selber, die Thierschschen Schollen für den Rest der Wundstelle auf der Wange verwendet. Hierbei ist es natürlich notwendig, den gestielten Lappen am unteren Rande durch eine Reihe nahe aneinanderstehender Suturen auf das Periost am Orbitalrande, oder etwas tiefer, gut aufzunähen. Nur

so kann eine Einschrumpfung und Wulstung vermieden werden. Der obere Rand wird in der gewöhnlichen Weise befestigt.

Diejenigen Narbenektropien, die durch den Zug von ausgedehnten und tiefen Vernarhungen außerhalb der Lider in den Schläfen, auf der Wange, auf der Stirn, also gew ssermaßen **indirekt** erzeugt werden,



Abb. 142.



Abb. 143.



Abb. 144.



Abb. 145.

Abb. 142—145. Beseitigung einer Knochenadhaerkuten-Narbe durch Exzision und Unterfütterung.

lassen sich meist durch radikale Ausschneidung der Narbe und entsprechende Verschiebung der Haut in befriedigender Weise beseitigen. Ein bestimmtes Verfahren kann es bei der Vielgestaltigkeit naturgemäß nicht geben. Immer aber muß gefordert werden, daß die Hautverschiebung beim Schlusse der neugeschaffenen Wundstelle einen auf die Richtung der ehemaligen Narbe senkrechten Zug ausübt, also das Lid nach dem Auge zu hindrängt. Besser als Worte dürften die Bilder eines solchen Falles das Vorgehen erläutern.

Infanterist C. erlitt eine schwere Verletzung mit Zertrümmerung des os zygomaticum und Verlust des linken Auges. Nach und nach entwickelte sich unter Abstoßung zahlreicher Knochenfragmente eine feste Vernarbung, welche das untere Lid ektropionierte und das obere nach unten außen spannte (vgl. Abb. 138). Gründliche Entfernung aller Narbenschwielen und der von denselben ausstrahlenden Stränge. Weitgehende Lösung der Weichteile schläfen- und wangenwärts, Unterfütterung mit vielem Fettfasziengewebe und sorgfältige Vernähung durch Schlingennähte derart, daß die Lider kräftig gehoben und mechanisch nasenwärts gedrängt wurden. Heilung per primam (Abb. 139).

Ein anderer Fall dieser Art ist in Abb. 140 u. 141 wiedergegeben.

Verursachen knochenadhärente Hautnarben in der Nähe der Lider eine Eversio oder ein Ektropium, was bekanntlich auf dem Joch- und Oberkieferbein nicht so gar selten beobachtet wird, so entferne ich die dünne Narbenhaut am liebsten in Form eines Ovals, lockere die angrenzende Haut und vereinige nach Unterfütterung mit Faszienfettgewebe die Hautwunde. Dieses Vorgehen muß ich auf Grund meiner Erfahrung entschieden der stumpfen Lösung der Narbenhaut vom Knochen und dem Hinunterschieben von Fett (Axenfeld) vorziehen, einmal weil es in kosmetischer Beziehung mehr befriedigt und zweitens wesentlich weniger Zeit beansprucht. So von mir durchgeführte Operationen sind in Abb. 142—145 dargestellt.

Das Narbenektropium des oberen Lides.

Die Trennung und Lösung der Haut am Lidrande sowie die Ausschälung der Narbenmassen erfolgt genau in derselben Weise, wie wir dies am unteren Lid erörterten, nur muß besonders Bedacht darauf genommen werden, daß von den Fasern des Orbikularis möglichst viel erhalten und die Endsehne des Levators nicht oder möglichst wenig verletzt wird.

Die Deckung der meist umfangreichen Wundstelle nahm ich fast immer mit einem großen stiellosen Hautlappen oder mit einer großen Thierschschen Scholle vor. Wird hierdurch doch das neu zu bildende Lid weniger schwer, daher auch von einem schwächeren Levator ausreichend gehoben werden können. Bei starker Vernarbung der Stirn-, Schläfen- und Wangenhaut ist dieses Vorgehen übrigens ja auch das allein mögliche.

Die Ausrottung der oft knorpelharten Narbenlager bereitet zuweilen erhebliche Schwierigkeiten, muß aber im Interesse eines befriedigenden Enderfolges sehr gründlich durchgeführt werden, ebenso ist es unbedingt nötig, das gelöste Lid durch Schlingennähte, die auf der Wange breit die Haut fassen, nach unten zu spannen. Je größer die Wundfläche ist, um so weniger wird die postoperative Schrumpfung der übertragenen Haut eine unzureichende Deckung des Auges herbeiführen können. Gelegentlich nähte ich die Mitte der großen Thierschschen Scholle oder des Hautlappens in der Gegend der späteren Deckfalte durch einige Katgutfäden auf die restlichen Lidgewebe auf.

Es muß besonders und nachdrücklich betont werden, daß die postoperativen Schrumpfungen der so neugebildeten Lider fast immer in den ersten drei Monaten, häufig sogar schon in den ersten Wochen sich ausbilden. Jenseits eines Zeitraumes von 5—6 Monaten sah ich bei meinen zahlreichen Operierten kein Zurückgehen des Erfolges mehr, im Gegenteil bildete sich unter den übertragenen Lappen oder Schollen eine deutliche subkutane Fettschicht, auch kehrte, wie feine Sensibilitätsprüfungen ergaben, sogar eine gewisse Empfindlichkeit zurück.

Sehr oft war ich höchlich erstaunt zu sehen, bis zu welchem Grade die Öffnung und der Schluß der Lidspalte wieder möglich wurden, obschon ich beim Loslösen des Ektropiums so gut wie nichts von Fasern des Orbikularis hatte sehen können, auch bei der Ausrottung der Narbenlager weit und tief vorgedrungen werden mußte. Offenbar genügen schon geringe Reste sowohl vom Schließ- wie vom Hebermuskel, um durch Vermittlung von einzelnen Narbenzügen die Funktion zu ermöglichen.



Abb. 146.



Abb. 147.



Abb. 148.

Ich füge zum Beweise, was die Methode, richtig geübt, leisten kann, aus der mehr als 300 Fälle betragenden Zahl meiner diesbezüglichen Patienten die Bilder an:

A., Johann, 42 Jahre, aus Pullheim bei Köln, erlitt schon 1913 eine Verätzung der Gesichtshaut durch Salpetersäure, das hiernach auftretende Ektropium wurde operiert. Am 20. 4. 18 neue noch erheblich schwerere Säureverätzung des ganzen Gesichtes mit tiefgreifender Schädigung aller vier Lider und der linken Kornea (großes zentrales Leukom und Narbenpterygium über die nasale Hälfte) und Erblindung. Abb. 146 ergibt den Befund vom 11. 10. 18. Operation beider Narbenektropien der oberen Lider mittels Thierschscher Schullen, später der beideren unteren Lider. Heilung per primam (vgl. Abb. 147 u. 148). Die bei der Revision am 15. 5. 19 aufgenommene Photographie zeigt ausreichenden Schluß beider Lidspalten. Transplantierte Haut überall weich und von der Unterlage abhebbar, leicht gelblich gefärbt, Lidkanten liegen dem Bulbus tadellos an, keine Epiphora, obere Deckfalten wohlausgebildet. Die Maße der transplantierten Hautflächen betragen: links oberes Lid 4,8 cm, unteres 1,4 cm in vertikaler, 4,4 cm und 3,2 cm in horizontaler Richtung, rechts 3,3 cm und 1,9 cm lotrecht, 4,0 und 4,5 cm horizontal. Letzte revidierende Untersuchung November 1920 ergibt genau denselben Befund und genau dieselben Maße. — Einen ähnlichen Fall stellen die Abb. 149—151 dar.

Jene seltene Form der hochgradigen Ektropien, die im Laufe sehr lange bestehender Periostitiden im Kindesalter auftreten und die dadurch ausgezeichnet sind, daß



Abb. 149.



Abb. 150.

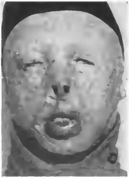


Abb. 151.

Abb. 149—151. Heilung von Narbenektropium aller Lider durch stillose Hautlappen.

der knöcherne Orbitalrand mehr weniger scharfrandig umgebildet und mit der Lidhaut verwachsen ist, kann natürlich nicht mit Übertragung stielloser Hautteile bekämpft werden, sondern benötigt der Lidbildung mit gestielten Lappen. Die sehr mühselige Operation zeitigt, wofern keinerlei Knochenfisteln mehr vorhanden, gleichfalls befriedigende Resultate. Abb. 152 u. 153 dürften dies ohne Anfügung einer Krankengeschichte klar dartun.



Abb. 152.



Abb. 153.



Abb. 154.



Abb. 155.

Auch die Abb. 154 u. 155 sind Beispiele des Ausgleichs höchstgradiger Narbenektropien mittels gestielter Hautlappen.

Die italienische Methode der Lidbildung, welche zwischen derjenigen mittels gestielten Lappens aus der Umgebung und der mittels Übertragung stielloser Hautteile gewissermaßen in der Mitte steht, insofern zwar ein gestielter Lappen, aber von entfernten Körperstellen, verwandt wird, kann meines Erachtens nur ganz aus-

nahmsweise mal in Betracht gezogen werden. Die lange Vorbereitung für die Operation, die Unbequemlichkeiten und Qualen während der Anheilungszeit und nicht zuletzt der meist wenig befriedigende kosmetische Erfolg müssen davon abschrecken. Aber auch die Verwendung von langgestielten Lappen vom Halse, der Brust oder der Stirn-Schläfen-Haut nächst der Haargrenze bleibt dringendst zu widerraten. Ich habe mich niemals gezwungen gesehen auf sie zurückzugreifen. Selbst da, wo neben dem Narbenektropium Lochbildungen nach der Nasen- oder Highmors-Höhle vorliegen, kann in viel einfacherer Weise Hilfe geschaffen werden.

Abb. 156 zeigt einen Verwundeten, der mit langgestielten Lappen von der Stirn-Schläfen-Haargrenze zwecks Heilung eines augenscheinlich gar nicht sehr umfangreichen Narbenektropiums der nasalen Zweidrittel des rechten unteren Lides bedacht worden war. Ich trennte den Lappen an der Verwachsungsgrenze und retransplantierte ihn nach Anfrischung auf den Ort der Entnahme. Das untere Lid war, augenscheinlich infolge der Schwere des Lappens, leicht zwickelähnlich nach unten gesunken. Um dies zu beseitigen, löste ich den dicken Lappenwulst der inneren zwei Drittel



Abb. 156.



Abb. 157.

Abb. 156 u. 157. Blepharoplastik mit langgestieltem Lappen.

des Lides bis zu seiner temporalen Basis, trug die Verwachsungsnarbe und das dicke subkutane Gewebe nebst der tiefen Stromalage ab und nähte den so stark verdünnten Hautteil wieder auf (vgl. Abb. 157).

Wiederaufbau von in ganzer Dicke zu Verlust gekommenen Lidern.

Bei den Narbenektropien kann, wie wir sahen, das zugrunde gegangene vordere Lidblatt im allgemeinen ohne große Mühe ersetzt und das Leiden somit behoben werden. Wesentlich größere Schwierigkeiten bleiben zu überwinden, wenn das Lid in ganzer Dicke zu Verlust kam. Selbstredend steigern sich dieselben, wenn noch ein sehtüchtiges Auge vorhanden ist, ferner falls beide Lider, wenn auch in verschiedenem Grade, von der Verstümmelung betroffen wurden.

Bei Verlust des unteren Lides braucht, wie bekannt, das Auge selbst keinen Schaden zu erleiden, immer ist dies aber der Fall, wenn das obere Lid in vertikaler Ausdehnung eine nennenswerte Gewebseinbuße in ganzer Dicke davontrug.

Wegen der viel häufigeren Verletzung des unteren Lides empfiehlt es sich mit der Erörterung der Ectropia profunda dieses zu beginnen. Eine Einteilung in fest

abgegrenzte Gruppen ist bei der außerordentlichen Polymorphie natürlich nicht möglich. Bietet doch fast jeder Fall seine Besonderheiten. Immerhin möchte ich aber eine ungefähre Klassifikation vornehmen und unterscheiden, je nachdem

I. das Lid in ganzer horizontaler und vertikaler Ausdehnung mitsamt der Übergangsfalte der Bindehaut zu Verlust kam, oder
II. im wesentlichen nur der tarsale Teil verlorenging, während der orbitale mit der Übergangsfalte im großen und ganzen erhalten blieb, oder
III. das Lid infolge zur Nekrose führender Vorgänge (pustula maligna, sonstige Eiterungen) in lotrechter Richtung bis auf einen Bruchteil des normalen Ausmaßes einschrumpfte, oder
IV. umschriebene Defekte in vertikaler Richtung in ganzer Dicke bestehen.

I. Ersatz des unteren Lides in ganzer Ausdehnung und Dicke. Das operative Vorgehen hängt ab von dem Verhalten der umgebenden Haut. Ist dieses ein normales oder annähernd normales, so steht zur Wahl:

a) die Entnahme eines gestielten Frickeschen Lappens, von der Schläfe, Wange, Stirn, Nase oder
b) die Benutzung eines doppelt gestielten oder Brückenlappens von der obersten Wange.

A. Lidbildung mittels Frickeschen Lappens.

Über die richtige Form, Größe und Lage des Lappens ist das Erforderliche bereits gesagt worden. Hier bleibt nachzutragen, wie am sichersten die Überhäutung der Lappenwundfläche mit Schleimhaut, Haut oder Hautschollen, ferner die Einfügung und Befestigung des Lappens, insbesondere seiner Spitze, am nasalen Lidwinkel bewirkt werden kann.

Die Epithelisierung der Lappenwundfläche wird entweder in einem voraufgehenden Akte oder bei der Blepharoplastik selbst angestrebt.

Bei ersterem Modus, den besonders Eversbusch empfahl, wurde nach Bildung eines entsprechenden Lappens sowohl die Wundstelle dieses wie die der Entnahmestelle mit Thierschschen Schollen belegt, zwischen beide ein mit Borvaseline bestrichenes Stück Protektiv geschoben, nunmehr der Hautlappen wieder zurückgeklappt und durch Druckverband in seiner Lage gesichert. Erst nach vollendeter Anheilung der Schollen schnitt man die Narbe am Augenhöhlenrande aus, frischte den unteren Rand des Lappens an und überpflanzte ihn auf den neuen Standort.

Meine eigenen Erfahrungen mit diesem Vorgehen waren keine günstigen. Zumeist verkleinerte sich das Lid in vertikaler Richtung auch noch nachträglich erheblich, es wurde wulstartig und dick. Auch die von mir geübte Modifikation, den gelösten und mit Hautschollen bepflasterten Lappen nicht der ungehinderten Involvierung zu überlassen, sondern dadurch in seiner Längsrichtung gestreckt zu erhalten, daß ich ihn durch Schlingennähte wieder an den Schnitträndern der Entnahmestelle befestigte, ergaben keine besseren kosmetischen Endeffekte (vgl. Ahb. 158—160).

Wesentlich zufriedenstellender erwies sich ein anderes Vorgehen, welches ich infolgedessen jetzt ausschließlich befolgte. Es besteht darin, daß ich die Epithelisierung der Wundfläche nicht mit Schleimhaut oder Hautschollen von entfernten Körperstellen, sondern mit der dünnen Haut des Narbenbezirkes, bzw. wenn diese nicht ausreichte, plus der Haut der obersten Wange vollzog und ein dem Tarsus an Form und Größe entsprechendes Stück des Ohrknorpels zwischen beide Lappen lagerte.

Zu dem Behufe wird vom inneren wie äußeren Lidwinkel ein vertikaler 1,0—1,25 cm langer Hautschnitt nach unten, hierauf ein bogenförmiger, nach der Wange zu konvexer Verbindungsschnitt geführt und die Haut ohne subkutanes Gewebe mit dem flach aufgesetzten Skalpell vor-

sichtig bis zur Übergangsfalte und evtl. über diese hinaus bis zur Bindehaut des Augapfels gelöst. Der so ohne jede Fensterung erhaltene Lappen wird nach oben umgeschlagen. Er soll ein lotrechtes Ausmaß von mindestens 1,5—2,0 cm besitzen. Seine Befestigung an dem lidbildenden Lappen, auf den der Ohrknorpelstreifen mittels zwei oder drei Katgutschlingennähten fixiert wurde, geschieht durch einige Suturen in der Höhe der späteren Übergangsfalte, sowie durch die fortlaufende Naht am späteren Lidrande.

Überall, wo der Bulbus fehlt, oder diese Bedeckung der Wundfläche nicht anwendbar ist, empfiehlt sich, nachdem der Lappen auf seinen neuen Standort überpflanzt worden, das Einlegen einer Lochprothese in den Bindehautsack, deren Vorderwand und unterer Rand in entsprechender Ausdehnung mit Thierschschen Schollen bepflastert wurde.

Um bei der Einführung der bepflasterten Prothese in den Bindehautsack der Gefahr zu entgehen, einerseits den lidbildenden Hautlappen stärker zu spannen, andererseits die Schollen zu verschieben, ist es geraten, die gelegten Suturen an der Spitze sowie im nasalen Drittel vom Lappen erst fest zu knüpfen, wenn die Einlagerung vollbracht worden. Auch erscheint es zweckmäßig, dabei den unteren Rand der Prothese zuerst einzulagern und auf den neuen Standort sanft angedrückt zu halten, bis das obere Lid über ihren oberen Rand gehoben worden ist.



Abb. 158. Abb. 159. Abb. 160.
Abb. 158—160. Lidbildung mit bepflastertem Lappen, modifiziert von Kuhnt.

Die Befestigung des unteren Lappenrandes geschieht durch doppelt armierte Fäden, die ihn und die korrespondierende Wangenhaut breit auf der Wundfläche, schmal auf der epithermoidalen umfassen.

Gelegentlich kann es zweckmäßig sein, um das Auftreten eingesunkener Narben zu vermeiden, den unteren Rand des Lappens ½—¾ cm weit zu spalten und den tieferen Stromateil gesondert mit versenkten Katgutnähten auf das Periost aufzunähen, den oberflächlichen epidermoidalen mittels gewöhnlicher Seidensuturen mit der umgebenden Haut zu verknüpfen.

Von großer Bedeutung für den definitiven kosmetischen Erfolg und darum eingehend zu erörtern, ist die Art der Fixierung der Lappenspitze am inneren Lidwinkel. Die gewöhnlich geübte Vernähung mit der hier dünnen Haut bewirkte, daß diese bei eintretender sekundärer Lappenschrumpfung temporalwärts gezogen wurde und die normaliter bestehende Einsenkung am Tränensee verlor. Hierdurch mußte mit Notwendigkeit ein größerer Zwischenraum zwischen medialstem Lidteil und Prothese bzw. Auge entstehen, der selbstredend entstellend wirkt.

Bekanntlich werden die Lider am inneren Winkel durch das starke Ligamentum canth. int. fixiert, dessen Ausläufer sich in die Tarsi verlieren. Der orbitale Teil des Orbikularis bewirkt einen mäßigen Zug nach innen und hinten zur Crista lacrym. post. und hält den Lidrand kapillar dem Augapfel angelagert. Die Tätigkeit dieser Portion des Muskels können wir natürlich nicht ersetzen, wohl aber können wir das neue Lid bis zu einem gewissen Grade in die durch jene bedingte Stellung bringen,

wenn wir versuchen, die Lappenspitze mit dem hinteren Schenkel des inneren Lidbandes oder, wo auch dieser zu Verlust gekommen ist, mit dem Periost durch geeignete Katgutsuturen zu vereinigen. Um aber eine kosmetisch störende Raffe zu vermeiden, spalte ich die Spitze des lidbildenden Lappens etwa $^{3}/_{4}$—1 cm weit in eine oberflächliche und in eine das tiefere Kutis- und Subkutangewebe umfassende Schicht und vernähe die letztere mit dem hinteren, die erstere mit dem vorderen Schenkel des Bandes und mit der Haut.

Die Nachbehandlung ist eine ungemein einfache. Reichliches Bepudern des Wundbezirks mit Airol oder Noviform; Auflegen eines Streifens von durchlochtem Protektiv, Gaze usw., nun der übliche Verband. Wechsel nicht vor dem 4. oder 5. Tage, Prothese bleibt liegen. Im allgemeinen ist die An- und Aufheilung am 10.—12. Tage vollendet. Jetzt vorsichtiges Herausnehmen der Prothese und Wiedereinlegen nach vorgenommener Reinigung und Irrigation des Bindehautsackes.

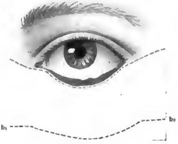
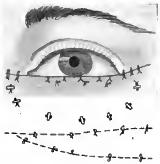


Abb. 161.

Im Laufe der nächsten Wochen und Monate pflegt sich das neue Lid in lotrechter Ausdehnung etwas zu verkürzen. Ich wähle deshalb bei der Formung des lidbildenden Lappens seine Dimensionen auch immer etwas größer. Der obere Rand soll nach Beendigung der Operation 2—3 mm höher stehen als der des gesunden Lides der anderen Seite.

Die Verwendung eines Ohrhautknorpellappens nach BÜNDINGER-BIRCH-HIRSCHFELD zur Unterfütterung des gestielten Lappens habe ich, wenn letzterer aus der festen Haut der seitlichen Wange oder von der Stirn entnommen wurde, nicht regelmäßig geübt, weil die Dicke des so wieder aufgehauten Lides gar leicht zu bedeutend wird und entstellend wirkt.


Abb. 162.

B. Benutzung eines Brückenlappens von der obersten Wange nach KUHNT.

Die Verwendung der unmittelbar angrenzenden Haut in der Form eines doppelt gestielten Lappens von der obersten Wange geschieht in folgender Weise:

1. Akt. Es wird vom äußeren zum inneren Lidwinkel ein Schnitt auf dem vorderen Rande der Narbe geführt, die Haut sowohl konjunktival wie wangenwärts mit flach aufgesetztem Skalpell einige Millimeter weit lospräpariert und sodann die freigelegte Narbenschwiele ausgeschnitten.

2. Akt. Verlängerung des temporalen Schnittendes 2—3 cm weit schräg nach oben (Winkel von 45°) und schläfenwärts, sodann des medialen in annähernd gleicher Ausdehnung nach oben und nasal über die Crista lacr. ant. und das lig. cant. int. hinaus. Hierauf wird ein zweiter, dem ersten im allgemeinen paralleler Schnitt 2,5—3,0 cm tiefer auf der Wange angelegt (vgl. Abb. 161 u. 162). Die Enden dieses zweiten Schnittes laufen aber, sobald seitlich die Lidwinkel erreicht wurden, horizontal (vgl. Abb. b 1, b 2).

Es folgt die Lösung der so umschnittenen Brücke von der Unterlage, und zwar, soweit noch Orbikularisfasern vorhanden sind, mit diesen.

3. Akt. Ausschneidung eines Ohrhautknorpellappens. Vom Knorpel wird ein dem normalen unteren Tarsus in der Form möglichst gleichendes, segmentförmiges, nur größeres Stück von 20 bis 24 mm Länge und 7—10 mm Höhe (in der Mitte) entnommen, die Haut in wesentlich größerem

Umlange. Das Ausmaß der letzteren betrage vertikal 1,25—1,75 cm, die Länge überrage die Knorpelspitze beiderseits um 6—7 mm. Das Plus der Haut muß den konvexen Knorpelrand überragen.

4. Akt. Vernähung des unteren Randes der Ohrhaut mit dem von der Narbe bulbuswärts lospräparierten Bindehautstreifen; nunmehr probeweise Hebung des doppelt gestielten lidbildenden Lappens; liegt er gut, dann Aufnähen des Ohrhautknorpelstückes durch 2—3 Schlingennähte (Schlinge auf der Ohrhaut im Bindehautsacke) einige Millimeter unter dem neuen Lidrande, der aber etwa 3 mm höher stehen soll, als der Norm entspricht. Es folgt die sorgfältige Befestigung des Brückenlappens durch Schlingennähte 1. am Periost des unteren Orbitalrandes, um ein späteres Herabsinken auszuschließen, 2. medial am Lig. cant. int. und an der Knochenhaut der Crista lacr. ant., 3. wenn möglich, durch Katgutfäden am hinteren Schenkel des Ligam. int., 4. temporal mit dem oberen Lide am äußeren Winkel und mit dem Periost am Orbitalrande (Abb. 162).

5. Akt. Übersäumung des oberen Ohrknorpelschnittrandes durch einige feine Fäden, welche die Ohrhaut mit der Haut des lidbildenden Lappens vereinigen oder durch die fortlaufende Naht.

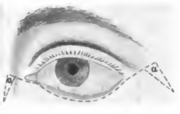


Abb. 163.

Die Deckung der Entnahmestelle auf der obersten Wange wird durch Verschiebung der benachbarten Haut angestrebt. Verbieten Narbenzüge, stärkere Einsenkung, Knochenadhärenzen usw. dieses, so wird eine große Thierschsche Schulle übertragen und evtl. in der Mitte durch einen oder einige Katgutfäden auf die Unterlage aufgenäht.

Durch die Hebung und mäßige Spannung des Lappens in horizontaler Richtung tritt naturgemäß leicht eine Fältelung seiner Stiele sowohl medial an der Crista wie temporal am Orbitalrande auf. Um sie auszugleichen, kann es sich gelegentlich empfehlen, den oberen Schnitt noch etwas über die gegebenen Maße zu verlängern, damit der Überschuß „sich verlieren kann".



Abb. 164.

II. Der Ersatz für den Verlust des im wesentlichen nur tarsalen Lides läßt sich bewirken

1. durch gestielten Lappen von Wange, Schläfe, Stirn oder Nase mit oder ohne Knorpelunterfütterung,
2. durch Transplantation eines Ohrhautknorpelbandes,
3. durch Verwertung des Hautmuskelblattes der orbitalen Lidportion mit Haut der obersten Wange.

Die erstere Art des Vorgehens vollzieht sich genau in derselben Weise, wie wir dies bereits beschrieben, nur darf der Lappen am Stiel nicht stark gedreht werden, weil er sonst bei seiner Schmalheit leicht Ernährungsstörungen verfällt. Die Lappenwundfläche wird durch die Haut vom Narbenrande sowie durch die Bindehaut der orbitalen Lidportion und der Übergangsfalte, die sorgfältig abgelöst wurden, gedeckt, nachdem noch zuvor ein Ohrknorpelstreifen dazwischen geschoben und durch Schlingennähte befestigt wurde. Besondere Sorgfalt ist für die Fixierung der Lappenspitze am inneren Winkel nötig.

Das zweite Verfahren besteht darin, einen dem Liddefekte gleich großen Streifen von Ohrknorpel mit anhaftender Haut auf der Vorderfläche — die aber in lotrechter Richtung etwa die Hälfte umfangreicher sein soll als der Knorpelstreifen — zu übertragen, an den Seiten und dem unteren Rande sorgfältig mit der restlichen Lidsubstanz zu vernähen und die Rückfläche des Knorpels mit der gelösten und heraufgezogenen Bindehaut zu bekleiden, wie dies eben skizziert wurde.

Die dritte Methode hat zum Ziele, das Hautmuskelblatt der orbitalen Lidportion plus angrenzender oberster Wangenhaut als Aufbaumaterial zu verwerten.

Die Ausschneidung der Randnarbe, ebenso die Lösung der orbitalen Lidkonjunktiva und Übergangsfalte und die Verlängerung des Schnittes schräg nach oben, schläfen- wie nasenwärts, etwa 1 cm weit über den Orbitalrand hinaus, ist dieselbe, wie S. 442 dargetan worden. Um die Spaltung des Lidrestes und die Lospräparierung der Wangenhaut bequem und mindestens $2\frac{1}{2}$ cm weit vornehmen zu können, benötigt es indessen, an den Enden des Schnittes je einen zweiten unter einem rechten Winkel nach unten außen bzw. unten innen $1\frac{1}{2}$—2 cm langen anzufügen (vgl. Abb. 163 u. 164). Die Hebung des so geschaffenen Lid-Wangen-Hautlappens wird bewirkt 1. durch eine Reihe von Schlingennähten, welche das Periost am Orbitalrande breit fassen und mit der entsprechenden Stelle des Lappens vereinigen, dessen Innenfläche mit einem Ohrknorpelstreifen und der gehobenen Bindehaut bedeckt wurde, 2. durch eine keilförmige Resektion an den seitlichen Enden und feste Vernähung.

Nur ausnahmsweise wird es erforderlich, unter der Mitte des Lappens V-förmigen Entlastungsschnitt anzulegen, wie dies auch Abb. 164 andeutet. Über die

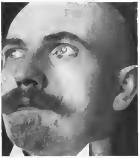


Abb. 165.

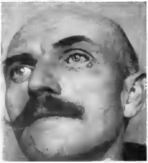


Abb. 166.

Nachbehandlung ist nichts Besonderes zu sagen, Verbandwechsel am 6. oder 7., Entfernung der Schlingennähte nicht vor dem 12.—15. Tage.

Als Unterabteilung dieser Gruppe II haben wir der **umschriebenen Defekte am Lidrande** und ihrer Ersatzmöglichkeiten zu gedenken.

Sie verdanken ihre Entstehung der Entfernung bösartiger Neubildungen, Verletzungen, Ein- oder Abrissen.

Je nach der Ausdehnung und dem Orte und besonders je nachdem das obere oder untere Lid betroffen wurde, kommen spezielle Maßnahmen in Betracht.

A. **Unteres Lid.**

Fehlt der Lidrand in ganzer Länge, aber nur in einer Breite bis zu etwa 2 mm kann von einem operativen Eingriffe abgesehen werden, da diese Substanzeinbuße eine Schädigung des Augapfels nicht zu bedingen braucht, auch kosmetisch nicht sehr ins Gewicht fällt. Höchstens würde man eventuelle Zackungen oder Unebenheiten mit dem Galvanokauter oder mit dem Messer beseitigen. Waren indessen mehr als 2 mm, also etwa die Hälfte oder der größere Teil der Tarsalportion zu Verlust gekommen, erfordert das Aussehen und Wohlbefinden den plastischen Ersatz. Derselbe kann erreicht werden

1. durch unser eben beschriebenes Verfahren der Hebung des vorderen Lidblattes usw.,
2. durch die Überpflanzung eines entsprechend breiten Ohrhautknorpelstreifens.

Bei der Hebung des vorderen Lidblattes und evtl. auch der Haut der obersten Wange dürfte die erörterte Technik nur kleine sinngemäße Änderungen erheischen.

Bei der Transplantation eines Ohrhautknorpelstreifens ist darauf Bedacht zu nehmen, daß die Haut auf der Knorpelvorderfläche mindestens ein halb mal breiter umschnitten, ferner, daß die Bindehaut der orbitalen Lidportion vom inneren bis zum äußeren Kanthus in der Form eines doppelt gestielten Lappens gelöst, über die hintere Ohrknorpelfläche gebreitet und seitlich sowie am neuen Lidrande mit der oberen Ohrhautschnittfläche gut vernäht wird.

Als Beispiel für die Schönheit und Beständigkeit der möglichen Erfolge füge ich folgenden Fall an:

Herrn H., 43 Jahre alt, aus Lank bei Krefeld, mußte am 22. 11. 13 wegen eines Karzinoms des Randes des linken unteren Lides die ganze tarsale Lidportion weggenommen werden.

Übertragung eines 7—8 mm breiten Streifens aus dem Ohrknorpel mit anhaftender Haut in etwa doppelter Breite. Die vorher gelöste Bindehaut des orbitalen Lides und der Übergangsfalte wurde heraufgezogen und über dem oberen Ohrknorpelschnittrande mit der Ohrhaut vernäht. Heilung per primam int. Der Lidrand liegt auch beim Blick nach oben kapillar dem Bulbus an. Bei der revidierenden Untersuchung 7 Jahre später, am 1. 12. 20, zeigte sich als einzige Veränderung eine Entfärbung der überpflanzten Ohrhaut, die aber wenig auffällt, und die etwas geringere Tiefe des unteren Fornix (vgl. Abb. 165 u. 166).


Abb. 167.

Die **umschriebenen Defekte** treten uns als Kerben, Dellen, Zwickel oder flache Kolobome entgegen. Sie bedingen natürlich die größte Entstellung, wenn sie in der Mitte des Lides ihren Platz haben (Abb. 167).

Für ihre Beseitigung kommt, wofern die Breite nicht mehr als höchstens 1 cm beträgt, 1. meine keilförmige Exzision, 2. meine Automarginoplastik durch Gewebsverschiebung in Betracht.

Bezüglich der Keilexzision betone ich, daß jedwede stärkere Spannung des Lides in horizontaler Richtung vermieden werden muß.

Die Automarginoplastik besteht darin, daß zunächst die Haut des in die Klemme gefaßten Lides an der Kerben- oder Kolobomnarbe umschnitten und gelöst (vgl. Abb. 168 punktierte Linie), sodann nach Wendung der Klemme der Tarsusdefekt zu einem quadratischen oder rechteckigen — je nach seiner Tiefe und Breite — gestaltet wird, indem man jederseits vom Defekt einen auf den Lidrand senkrechten Schnitt durch Bindehaut und Knorpel führt und die Enden dieser Schnitte durch einen, dem Lidrande parallelen dritten Schnitt in der Höhe der Spitze des Koloboms oder der Kerbe verbindet (vgl. Abb. 168). Nachdem so die quadratische oder rechteckige Form erreicht worden, verlängert man die beiden senkrechten Schnitte etwa 1—1½ cm weit bis in die Übergangsfalte und präpariert das hintere Lidblatt vom vorderen in der gleichen Ausdehnung frei. Die Marginoplastik geschieht nun durch Hebung und feste Vernähung des verschieblich gemachten Tarsusrestes und inneren Lidblattes mit den seitlichen Lidrandteilen (vgl. Abb. 169). Der Erfolg pflegt ein vollkommener zu sein.

Dieses Verfahren eignet sich selbstredend aber nur für kleine Defekte in der Mitte des Lides mit einer Breite von höchstens 1 cm und 3 mm Höhe, da bekanntlich der Tarsus seitlich spitz endet.

Die Defekte des Lidrandes nächst dem temporalen oder medialen Winkel sind in der Regel nur plastisch, d. h. durch kleine gestielte Lappen aus der Umgebung zu ersetzen. Die Lappenwundfläche läßt sich gewöhnlich durch Verschiebung der Bindehaut ausreichend decken, sei es, daß man letztere nach Ausschneidung der Narbe bis zur Übergangsfalte, oder selbst über diese hinaus, breit von der Unterlage löst, hinaufzieht und nach Einschieben eines schmalen Ohrknorpelstreifens mit dem oberen Rande des Hautlappens vernäht, sei es, daß man aus dem benachbarten unteren oder oberen

Fornix bzw. auch aus der Conjunctiva bulbi einen entsprechend gestielten Lappen formt, in geeigneter Weise lagert und befestigt (vgl. Abb. 170).

Übertreffen die umschriebenen Defekte des temporalen oder nasalen Randes die Höhe von 3 mm, so habe ich mich mit Vorteil in der temporalen Lidhälfte eines anderen Verfahrens bedient.

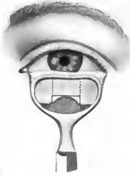

Abb. 168.


Abb. 169.

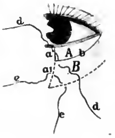


Abb. 170.

Abb. 168 u. 169. Automarginoplastik.

Nehmen wir an, es bestehe eine Kerbe oder eine karzinomatöse Entartung des Lidrandes von 8 mm Länge und 5 mm Höhe in ganzer Dicke (vgl. Abb. 170), so wird

1. Das Lid in die hämostatische Klemme gespannt und ein auf den Lidrand senkrecht stehender Schnitt (a, a 1) durch Haut und Orbikularis etwa $1\frac{1}{4}$–$1\frac{1}{2}$ cm weit nach unten und zugleich ein wenig medial geneigt, geführt, nunmehr diesem zur Abgrenzung der Geschwulst an deren unterem Rande ein zweiter nach dem äußeren Winkel angefügt (Abb. b). Nach Umwenden der Klemme,

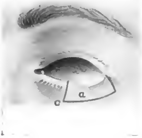


Abb. 171.



Abb. 172.


Abb. 173.

Durchtrennen des Tarsus mit Bindehaut senkrecht auf den Lidrand nach unten, soweit letztere sich als erkrankt erweisen. Von dem unteren nasalen Winkel dieser Exzision wird die Bindehaut bis in den Fornix mit nach der Nase zu leicht konkavem Schnitte durchtrennt.

2. Lösung der Konjunktiva bis zur Übergangsfalte und evtl. noch über diese hinaus bis auf den Bulbus, sowie Abpräparierung des vorderen Lidblattes im Bereiche des Lappens B.

3. Entnahme eines Streifens aus dem Ohrknorpel, genau entsprechend der Größe und Form des exstirpierten Tarsus, Einlagerung dieses in den gesetzten Substanzverlust und Befestigung mit einer oder zwei Katgutnähten an den Tarsusschnittrand a.

4. Heben des Hautorbikularislappens B. Vernähung seines kurzen Randes (a l) mit dem vorderen Lidblatte über den Tarsusschnittrand (Faden dd) und seines oberen Randes b mit der nach oben gezogenen Bindehaut über dem oberen Ohrknorpelrande.

Endlich wird 5. die Entnahmestelle des Lappens B durch ein oder zwei Suturen geschlossen (Faden ee).

Die Lidrandverluste, welche die ganze äußere Lidhälfte einnehmen und mit stärkerer Vernarbung der Nachbarschaft vereint sind, erfordern eine richtige Plastik, d. h. das Abpräparieren der Narbenhaut, das Ausschneiden des Narbenlagers, die Bildung eines gestielten Lappens und die Einpflanzung eines entsprechenden Streifens vom Ohrknorpel (vgl. Abb. 171—173).

Erhebliche Schwierigkeiten bereiten die Lidranddefekte der nasalen Hälfte. Da die zu wählenden Maßnahmen sich meist nur graduell von denen bei Kolobomen an dieser Stelle unterscheiden, verweise ich auf die Besprechung dieser S. 482.

B. Am **oberen Lide** werden die umschriebenen Kerben, Zwickel, Dellen, flachen Kolobome des Lidrandes genau in derselben Weise behoben, wie wir dies für das untere Lid soeben dartaten.

Anders, wenn es sich um einen Defekt in der ganzen horizontalen Ausdehnung handelt. Sobald derselbe nur die Höhe von wenigen Millimetern erreicht, können erhebliche Störungen an der Kornea gebieterisch zur Beseitigung auffordern. Letztere kann nur durch einen Eingriff erreicht werden, den ich, da er eine Vergrößerung des Tarsus anstrebt, mit dem Namen der

Tarsoplastik

belegen möchte. Die Ausführung ist, wie folgt, zu vollziehen.

1. Das umgestülpte obere Lid wird am oberen Knorpelrande mit zwei starken Pinzetten gefaßt und die Übergangsfalte durch die außen aufgelegte Jägersche Hornplatte möglichst nach unten gedrückt. Es folgt

2. die Umschneidung und Lösung eines 7—9 mm breiten doppelt gestielten Bindehautlappens aus dem Fornix. Hierauf werden die Pinzetten am konvexen Tarsusrande abgenommen und etwa 2 mm über dem Lidrande — die eine Branche auf die Haut, die andere auf die Konjunktiva — wieder angelegt. Umstülpen des Lides und Schieben der Jägerschen Hornplatte, die die ganze Lidfläche gut nach vorn spannen muß, unter die Haut.

3. Der Operateur durchtrennt nunmehr die Bindehaut, den Tarsus und die Orbikularislage parallel und etwa 2—3 mm über der inneren Lidkante vorsichtig vom inneren bis zum äußeren Fornix, löst am oberen Schnittrande die Vorderfläche des Orbikularis in ganzer Ausdehnung mehrere Millimeter von der Haut, um ein breites Klaffen des Schnittes zu erzeugen.

4. In diesen Spalt lagern wir einen Streifen Ohrknorpel von der Breite, um welche der Rand des oberen Lides dauernd tiefer gestellt werden soll.

5. Seine Fixierung und die des doppelt gestielten Bindehautlappens muß vorsichtig geschehen, am besten so, daß man den Bindehautlappen etwa $1\frac{1}{2}$ mm über die Ränder des Tarsotomieschnittes lagert und nun die eine Nadel des doppelt armierten Seidenfadens durch Bindehaut und ganze Liddicke — welche beide man, um Verschiebungen zu vermeiden, mit der abgebogenen Pinzette mit hufeisenförmigem Ansatze (die eine Branche auf die Schleimhaut, die andere auf die Haut) sicher gefaßt hatte — führt, die andere durch Bindehaut und den Rand des Ohrknorpelstreifens. Knüpfung auf der Haut über kleinem Gummidrän. Drei solcher Fäden am oberen und unteren Schnittrande — einer in der Mitte, je ein weiterer am nasalen und temporalen Knorpelende — genügen, um den überpflanzten Ohrknorpelstreifen sicher zu immobilisieren. Zum Schlusse empfiehlt es sich noch, durch einen oder zwei Hautfäden die Lidspalte zu schließen. Binokulus. Heilung gewöhnlich in 10—12 Tagen. Sollte die Blutung aus der Kranzarterie am konvexen Tarsusrande Schwierigkeiten bereiten, wäre sie durch Umstechen mit Katgutfäden zu beheben.

Diese Tarsoplastik ist meines Erachtens angezeigt nicht nur bei Verlusten des Lidrandes traumatischer Genese, sondern auch bei organischer Verkürzung des Oberlides in vertikaler Ausdehnung, ebenso wie bei hochgradigem Morbus Basedowii. Die so mögliche Vergrößerung des oberen Lides kann ohne Schwierigkeit bis auf

5 mm gesteigert werden. Wofern der Basedow völlig ausheilt, würde evtl. später eine Exzision oder eine Verschmälerung des übertragenen Ohrknorpelstreifens beantragt werden können.

Eine besondere Würdigung erfordert die — gewöhnlich umschriebene — Ablepharie infolge

Abreißung des unteren Lides.

Das abgerissene Lid schrumpft bekanntlich alsbald unregelmäßig ein und führt zu einer mehr weniger ausgesprochenen Verdickung. Die Hauptschwierigkeit der Behebung liegt darin, daß es 1. kaum möglich ist, die verkürzte und verdickte Lidsubstanz so ausreichend zu strecken, daß die ehemalige Länge auch nur annähernd wieder erreicht wird; 2. daß es meist nur unvollkommen gelingt, den nasalsten Teil des Lidrandes ohne Bildung einer Kerbe oder Delle zur Anheilung zu bringen.

Befriedigende Erfolge konnte ich nur erreichen a) durch völlige Lösung des retrahierten Lidrestes und der temporal angrenzenden Wangen-Schläfen-Haut bei Verwendung einer genügenden Anzahl von

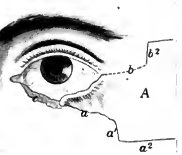


Abb. 174.

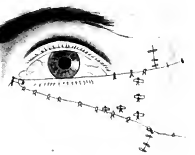


Abb. 175.

Entspannungsnähten, oder b) durch Einpflanzung eines blepharoplastischen Lappens von der Stirn oder der anderen Nasenseite.

Die Lösung des Lidrestes geschieht in der Weise, daß wir (vgl. Abb. 174 u. 175) 1. die tiefgehende Rißnarbe (a) sorgfältig ausschneiden und auf der Wange durch Haut und Unterhautgewebe einen Winkelschnitt anfügen, der zunächst 1½—2 cm vertikal nach unten, dann horizontal verläuft (a 1, a 2); 2. den temporalen Lidwinkelspalt und den Spaltungsschnitt schräg nach oben verlängern, etwa 3—3½ cm schläfenwärts, mit Anfügung eines Winkelschnittes von etwa 1—1½ cm Länge (b^2) am Ende; 3. die Übergangsfalte der Bindehaut und des Lidrestes am Margo orbitalis durchtrennen; 4. den so umgrenzten Wangen-Schläfen-Hautlappen (A) etwa 2—3 cm weit abpräparieren.

Die Lagerung des Lid-Wangen-Hautlappens wird nach sorgfältiger Exzision der Rißnarbe (c) ohne jede wesentliche Dehnung nach dem nasalen Winkel erreicht 1. durch versenkte starke Katgutfäden an den Winkelschnitten; 2. durch Setzen einer ausreichenden Zahl von Entspannungsnähten. Ich verstehe hierunter solche Nähte, welche die Aufgabe haben, die bisher üblichen Entspannungsschnitte zu ersetzen und lege sie in der Weise an, daß ich mit doppelt armierten Fäden die feste Unterlage (Periost oder starke Faszie) ein paar Millimeter breit umfasse, hierauf die Nadeln durch die kräftig herangezogene Lappenhaut führe und über einen Gummidrän knüpfe. Erweist sich eine Reihe solcher Fäden als nicht ausreichend, den Lidrest und namentlich die Lappenspitze ohne jede Dehnung in die normale Lage zu bringen, kann in einem Abstande von ihr noch eine zweite, ja evtl. dritte gesetzt werden (vgl. Abb. 176).

Die Spitze des Lidrestes wird durch eine Schlingennaht, falls angängig, mit dem Lidbande oder der Knochenhaut an der Krista, die Rißlefzen werden durch tiefgreifende Suturen in der gewohnten Weise befestigt.

Ein Beispiel einer gelungenen derartigen Reposition zeigen die Abb. 176 u. 177. Auch die Abb. 178 u. 179 stehen diesem Verfahren nahe.

Bei frischen Verletzungen gelingt auf diese Weise, wofern nicht schon Wundinfektionen vorliegen, die Wiederaufheilung zumeist per primam.

Diese Art des Vorgehens ist natürlich ausgeschlossen, wenn der Liddefekt ein sehr großer und die an den temporal retrahierten Lidrest angrenzende Haut wesentlich verändert oder vernarbt ist. In solchen Fällen bleibt meist nur eine Blepharoplastik mit gestielten Lappen von der Stirn oder der anderen Nasenseite anzuraten, weil sie allein die Entnahme eines so umfangreichen Hautstückes gestatten, daß neben



Abb. 176.



Abb. 177.

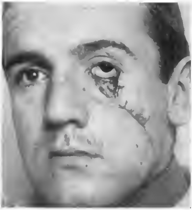


Abb. 178.



Abb. 179.

Abb. 176—179. Reposition des abgerissenen Unterlides.

dem Ersatze der Lidsubstanz auch noch die radikale Ausrottung des Narbenlagers in der Schläfe mit primärem Schluß vorgenommen werden kann. Das Verfahren ist ein überaus einfaches und wird am besten durch die bildliche Darstellung eines ausgesprochenen Falles illustriert.

Unteroffizier S. kam in dem Zustande in die Bonner Korps-Augenstation, den Abb. 180—182 zeigt.

Operation Ausschneiden a) der Randnarbe des die mediale Hälfte des unteren Lides umfassenden Defektes; b) der mit dem knöchernen Orbitalrande adhärenten Rißnarben und der umfangreichen Schwielen in der Schläfe; 2. Umgrenzung und Freipräparieren des blepharoplastischen Lappens auf der Stirn und der Nasenwurzel — die Lappenform wurde bedingt durch

Narben auf der linken Stirn; 3. Lagerung und Vernähung in den Defekt (vgl. Abb. 182). Einheilung per primam. Exzision des gefalteten Lappenstiels vier Wochen später. Abb. 183 zeigt den Zustand 15 Monate nach der Operation.

Ein weiteres Beispiel zeigen die Abb. 183 u. 184.

Wurde die vertikale Ausdehnung des Lides in ganzer oder fast ganzer Höhe durch Prozesse, die zum Schwunde des Tarsus, der aufliegenden Muskelsubstanz



Abb. 180.



Abb. 181.



Abb. 182.

und der Haut führen, wesentlich verkleinert, ist eine schnelle Abhilfe durchaus geboten. Es handelt sich dabei zumeist um die Folgen der Pustula maligna oder von Eiterungen, die von Entzündungen der Knochenhaut ausgehen. Die Vernarbung und Einschrumpfung des Lides kann eine so hochgradige werden, daß schließlich die Zilien direkt an den orbitalen Rand bzw. den Brauenbogen grenzen.



Abb. 183.



Abb. 184.

Ist die Bindehaut nur im Bereiche des Tarsus am Schrumpfungsprozesse beteiligt, so kann nach ihrer Lösung von der orbitalen Lidportion und im Bereiche der Übergangsfalte nach Ausschneiden des Narbenmassivs allein durch Einpflanzung eines gestielten Hautlappens mit oder ohne Unterfütterung mit Ohrknorpel wieder eine ausreichende Lidhöhe erreicht werden.

Die Ausführung nahm ich folgendermaßen erfolgreich vor:

Fassen des Lidrandes mit zwei Klauenpinzetten und Einführen der Jägerschen Hornplatte in den Bindehautsack, oder Einlegen der hämostatischen Lidklemme, wofern dies möglich. An der dem Lidrande abgewandten Narbengrenze Führung eines horizontalen Schnittes durch Haut und die unterliegenden Gewebe bis auf die Konjunktiva.

Am unteren Lide kann die einfache Lospräparierung der letzteren bis über den Fornix hinaus erfolgen, am oberen ist es indessen nötig, erst nur die Haut zu durchtrennen, einige Millimeter weit stirnwärts zu lösen, die Lidgewebe in drei oder vier Schlingennähte zur Sicherung der Sehne des Levators sowie des Müllerschen Muskels zu fassen und nun erst die Ausschälung der meist knorpelharten Narbenschwielen vorzunehmen.

Formung des in die hierdurch geschaffene Wundfläche einzupflanzenden Lappens aus der Schläfengegend und Einlagerung. Zumeist ist es hierbei erforderlich, den Schnitt bis fast an den nasalen Orbitalrand auszudehnen, auch an seinem nasalen Ende je eine kleine Erweiterung schräg nach oben und unten anzufügen (>-- –), um die Spitze ausreichend breit einpflanzen zu können. Die Nadeln der Schlingennähte werden am oberen Lide so schräg durch den oberen Rand des Lappens geführt, daß der Ausstich etwa 3 mm entfernt auf der Epidermis erfolgt. Lose Knüpfung. Die übrige Vernähung in der gewöhnlichen Weise. Unter Umständen Fixierung der Bindehaut durch einige Katgutschlingenfäden an die Mitte der Lappenwundfläche.

Ist die Bindehaut an dem betreffenden Lide nicht in ausreichender Ausdehnung vorhanden, muß die Deckung der übrigbleibenden Wundfläche des blepharoplastischen Lappens durch einen Brückenlappen vom anderen Lide bewerkstelligt werden.

Verbietet eine gleichzeitige Vernarbung der Haut die Entnahme eines gestielten Lappens von der Schläfe und Wange, ist die Überpflanzung eines Ohrhautknorpelstreifens angezeigt.

Kolobome.

Die umschriebenen vertikal gerichteten Defekte der Lider in ganzer Dicke besitzen zumeist eine dreieckige Gestalt und erfordern, je nachdem sie das mediale, mittlere oder temporale Lid einnehmen und je nachdem sie knochenadhärent oder gar mit Zertrümmerung des orbitalen Randes vergesellschaftet sind, verschiedene Eingriffe.

Am häufigsten handelt es sich um Kolobome in der Mitte des unteren Lides. Sind dieselben nicht knochenadhärent und nicht breiter als etwa 1 cm, so können sie unschwer, wie wir sahen, durch direkte Vernähung beseitigt werden. Ist indessen ihre Breite eine größere, so kommt neben der Entspannung des Lides in horizontaler Richtung durch die Blepharotomie und die Durchschneidung der von den temporalen Tarsusspitzen zur knöchernen Wand ziehenden fibrösen Stränge auch noch eine weitere Entlastung am medialen Lide, etwa 1—1½ mm nach außen vom Tränenpunkte durch Bindehaut und Knorpel, vertikal auf dem Lidrande stehend und ½—¾ cm nach unten bzw. nach oben sich erstreckend, in Betracht.

Ein plastischer Verschluß wird erforderlich, wenn das Kolobom nicht spitz, sondern breit am oder nahe am Knochen endet oder in der inneren Lidhälfte sich findet. Die Behebung bereitet gelegentlich sehr erhebliche Schwierigkeiten.

Als bestes Verfahren hat sich mir hierfür eine kombinierte Methode bewährt, die bei Zugrundelegung eines Defektes in der Mitte des unteren Lides folgendermaßen auszuführen ist:

1. Akt. Anfrischung der Kolobomschenkel in ganzer Dicke mit sorgfältiger Ausschneidung aller etwa nach dem Knochenrande seitlich oder nach der Orbita ausstrahlenden Narbenzüge. Gestaltung des Hautdefektes zu einem dreieckigen mit vertikal stehendem nasalen Schenkel und scharfer Spitze (vgl. Abb. 185).

2. Akt. Umschneiden eines Hautlappens nach Dieffenbach-Szymanowski vom Lidwinkel schräg nach oben und außen. Der kanthotemporale Schnitt (Abb. a) soll eine Länge von 2—3 cm haben, der temporopalpebrale (Abb. b) etwas weiter als die Spitze des Koloboms herabreichen, außerdem nach dieser konvergieren (v. Arlt), so, daß der Abstand von der Kolobomspitze bis zu seinem unteren Ende nur etwa 2/5—3/5 der Ausdehnung des kanthotemporalen plus äußeren Lidflügels beträgt.

3. Akt. Spaltung des äußeren Lidflügels in die beiden Blätter und Lösung des Schläfenhautlappens bis etwas über die unteren Schnittenden hinaus (vgl. Abb. 186).

4. Akt. Ausschneiden eines Ohrhautknorpellappens zur Unterfütterung des vorderen Lidblattes im Bereiche des Koloboms, wobei Bedacht darauf zu nehmen ist daß ein ausreichender Überschuß von Haut für die Bildung bzw. Bekleidung des Fornix mitgenommen wird. Befestigung des Ohrhautknorpellappens mit dem vorderen Lidblatte nächst dem oberen Rande durch einige Matratzennähte.

5. Akt. Hinüberziehen des Lid-Schläfen-Hautlappens über das Kolobom und gute Vernähung — durch Schlingennähte mit der Pinzette mit hufeisenförmigem Endstück — namentlich des oberen Winkels des nasalen Lidflügels mit dem des nasalen Kolobomschenkels. Einige weitere Schlingennähte im Zuge der Übergangsfalte und nächst dem oberen Rande zur Vereinigung der beiden Lidblätter, soweit sie übereinander liegen, und des hinteren Blattes mit der Schläfenhaut (vgl. Abb. 187).

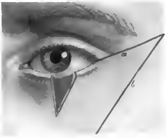


Abb. 185.



Abb. 188.



Abb. 186.



Abb. 187.

Abb. 185—188. Plastischer Verschluß eines Lidkoloboms mit Ohrknorpelübertragung.

6. Akt. Primärer Schluß der Entnahmestelle in den Schläfen (vgl. Abb. 188). Heilung ohne Reaktion. Entfernung der Fäden nicht zu früh.

Die Vertikalstellung des nasalen Kolobomschenkels erweist sich als sehr nützlich, weil so der neue Lidrand im Bereiche des ehemaligen Koloboms in einfachster Weise um 2—3 mm höher gestellt werden kann, was ausreicht, um die durch die postoperative Schrumpfung einsetzende Senkung auszugleichen. Die Methode, welche sich auch für die Beseitigung der Kolobome in der nasalen und temporalen Lidhälfte bestens bewährte, vereinigt alle Vorzüge der Originalverfahren, ohne ihre Mängel aufzuweisen. Speziell das Verfahren von LANDOLT ergibt bei breiten Kolobomen in der nasalen Hälfte keine gleichwertigen Resultate. Dieser Autor empfiehlt bekanntlich, den

temporalen Lidflügel bis zum Augenhöhlenrande hin in seine beiden Blätter zu spalten und das vordere nach vertikaler oder schräger Durchtrennung am äußeren Winkel über das Kolobom zu ziehen und am medialen Schenkel fest zu vernähen, so daß der nasale Teil des Lides nur aus dem vorderen, der mittlere aus beiden sich deckenden, der temporale allein aus dem tieferen Blatte besteht. Selbst nach Übertragung von Haut oder Schleimhautschollen auf die Wundflächen wird immer eine vertikale Einschrumpfung, mithin eine ungleiche Lidhöhe folgen müssen, dort, wo nur ein Lidblatt vorhanden ist.

Bei der Spaltung des Lidflügels ist der trennende intermarginale Schnitt nächst dem Lidrande zweckmäßig in den oberflächlichsten Tarsus zu verlegen, um die Verletzung der Haarpapillen und die sonst folgende regelwidrige Stellung der Zilien zu vermeiden.

Eine besondere Erörterung erfordern die infolge Verwundung beobachteten

knochenadhärenten Narbenkolobomektropien.

Lag bei ihnen doch zumeist auch eine schwere Verletzung des knöchernen Orbitalrandes mit oder ohne gleichzeitige Eröffnung der Oberkiefer- oder Stirnhöhle vor und entwickelte sich auch im Anschluß an die lang dauernde Eiterung eine besonders mächtige Narbenschwiele mit Ausläufern in die Lidflügel und in die Augenhöhle hinein, sowie nicht selten als Folgen davon eine zentimetertiefe äußerst entstellende Einkerbung oder Delle. Hier kann das Ausschneiden der Narben und die Vernähung der frei gemachten und aufgerichteten Lidflügel keine dauernde Beseitigung bringen, es benötigt vielmehr durch Einlagerung eines Schalt- und Ersatzgewebes zwischen Knochennarbe und wiedervereinigten und aufgerichteten Lid- und Wangenteilen die Wiederverwachsung der großen Wundfläche hintanzuhalten. Ich operierte in folgender Weise:

1. Akt. Die adhärente Narbe wird in ganzer Ausdehnung bis auf den Knochen (Boden der Orbita, Orbitalrand, Vorderwand des Os zygomaticum oder des Oberkieferbeins) schmal umschnitten (Abb. 189, punktierte Linie a a). Hierauf vorsichtige Exzision der Narbe selbst, aber ohne die Oberkiefer resp. Stirnhöhle zu eröffnen.

2. Akt. Sorgfältige, weitreichende Lösung der Lidkolobomschenkel zu seiten der Narbe (Abb. A B punktiert), besonders am Rande der Orbita vom Knochen derart, daß keinerlei Zug mehr nach der ehemaligen Adhärenz besteht, das Lid gut aufgerichtet und die beiden Hälften bequem vereint werden können. Fast immer muß hierbei die Fascia tarso-orbitalis jederseits weithin mit durchtrennt werden, desgleichen alle eventuellen Narbenstränge in der vorderen Augenhöhle, auch soweit diese die Konjunktiva flächenhaft oder strangartig spannen.

3. Akt. Verkürzung des infolge der Dehnung zu lang gewordenen Lidrandes durch Abtragung des Zuviel von der Bindehaut und dem Knorpel. Zeigt sich, daß immer noch Neigung zu einer zwickelartigen Einknickung des Lidrandes, also einem gewissen Herabsinken besteht, so ist erneut zu prüfen, ob nicht etwa noch subkutane Narben einen Zug nach unten oder seitwärts ausüben. Die Verlängerung des ersten Schnittes, der die knochenadhärente Narbe freilegte (Abb. 189 a^1) und seitliche ausreichende Lockerung pflegen Hilfe zu bringen. Ward aber auch so noch kein Wandel geschaffen, muß zur Anlegung zugentlastender Schnitte geschritten werden (Abb. 189 a^2 a^2), die annähernd parallel und mindestens $2-2\frac{1}{2}$ cm von dem Lidrande entfernt zu führen sind. Bei sehr weitreichender seitlicher Ausstrahlung der Narben kann es nötig werden, letzteren evtl. eine Länge bis zu 3 cm zu geben.

Wofern bei der Lösung der Lidkolobomschenkel von der knochenadhärenten Narbe die Bindehaut mit durchschnitten werden mußte, ist diese jetzt mit feinen Suturen gut zu schließen.

4. Akt. Entnahme möglichst zusammenhängender, in Form und Ausdehnung der Delle und dem Narbengebiete entsprechender Faszienfettschollen von der Außenfläche des Oberschenkels und direkte Übertragung. Unter Umständen sind dabei einzelne fixierende Katgutfäden zu legen, um Verschiebungen der Fettlappen auszuschließen.

5. Akt. Vernähung der beiden Lidflügel durch tiefgreifende Suturen, die von unten nach oben, zuletzt am Lidrande, geknüpft werden.

6. Akt. Der Schluß der durch die Entspannungsschnitte geschaffenen Wundfläche ist gewöhnlich durch einige starke Schlingennähte zu erreichen. Sollte dies nicht möglich sein, so ist die Übertragung einer Thierschschen Scholle angezeigt. Sehr zu empfehlen bleibt, die Schnitte, welche die Lidkolobomschenkel von der adhärenten Narbe lösen (Abb. a a) ovalär, d. h. stärker nasal bzw. temporal ausgeschweift anzulegen. Bei der Vernähung wird dadurch der Lidrand erheblich gehoben, geradezu nach oben konvex gewölbt, was sehr erwünscht ist (vgl. Abb. 190).

Antiseptischer Verband. Entfernung der Fäden am sechsten oder siebenten Tage. Vollendung der Heilung am neunten oder zehnten Tage.



Abb. 189.



Abb. 190.



Abb. 191.



Abb. 192.

Ein ähnliches Verfahren mit Heranziehung der Haut des äußeren Lidwinkels erläutern die Abb. 191 u. 192, deren Einzelheiten sich aus der genauen Erläuterung der Abb. 189 u. 190 ohne weiteres entnehmen lassen.

Bei sehr großen und auch breiten knochenadhärenten Kolobomektropien mit gleichzeitigem stärkeren Verluste des knöchernen Orbitalrandes bemerkte ich nach Jahr und Tag, daß in einzelnen Fällen das Lid etwas erschlaffte und nach unten hing. Ich sah mich deshalb veranlaßt, neuerlich eine Hebung vorzunehmen und erreichte diese auch durch einen gestielten Lappen aus der Schläfe und Wange. Vielleicht

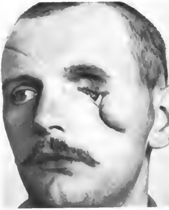


Abb. 193.

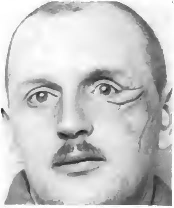


Abb. 194.



Abb. 195.



Abb. 196.



Abb. 197.

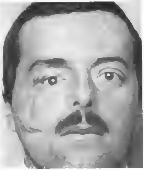


Abb. 198.

Abb. 193—198. Plastische Beseitigung knochenadhärenter Narbenkolobomektropien.

wird es sich in Zukunft auch empfehlen, einige Zeit vor der beschriebenen Operation zunächst mal ein größeres Stück von der Tibia oder von einem Rippenknorpel zu übertragen und erst nach definitiver Einheilung dieses die Lidbildung vorzunehmen.

Die bildliche Wiedergabe eines prägnanten Falles (Abb. 193 u. 194) dürfte die Leistungsfähigkeit der Methode illustrieren. Abb. 194 wurde ein Jahr nach der Operation aufgenommen.

Die Abb. 195—198 zeigen weitere Beispiele erfolgreicher Wiederherstellung.

Oberes Lid.

Die Wiederherstellung eines annähernd normal funktionierenden oberen Lides stößt auf die größten Schwierigkeiten. Sind wir doch nur ausnahmsweise in der Lage, bis zu einem gewissen Grade, die Tätigkeit des Lidhebers durch Heranziehen anderer Muskelkräfte zu ersetzen. Zum Glück sehen wir eine völlige obere Ablepharie nur selten. Gemeinhin handelt es sich allein um eine solche der tarsalen Portion. Der stark vorspringende Margo orbitalis schützt bei Verletzungen das Lid weitgehend; wo er dies nicht vermochte, wird der Bulbus gewöhnlich gleichzeitig mit zerstört. Wirkt aber eine andere als traumatische Schädigung ein, ist die Kornea bald erheblich verändert, vernarbt, xerotisch, der Augapfel geschwunden oder im Schwinden begriffen. Unsere Aufgabe besteht demnach gemeinhin nur darin, einen gewissen Schutz zu schaffen und die große Entstellung zu mindern.

Bei allen Wiederherstellungsversuchen muß in erster Linie das Bestreben vorherrschen, die Sehne des Levators, bzw. das vordere Ende des Muskels frei und nutzbar zu machen, in zweiter, keine besonders dicke und schwere, sondern eine dünne und leichte Haut womöglich mit Orbikularisfasern zu überpflanzen.

Selbst in Fällen von völliger Ablepharie, ja Zersetzung der Sehne, läßt sich, wofern noch ein Bulbus vorhanden, der Heber des oberen Lides auffinden und auch isolieren, wenn man nach Durchtrennung der Bindehaut am Limbus zunächst die Sehne und den vordersten Teil des oberen geraden Muskels freilegt und sodann die fibrösen Faserlagen, die ihn vom Heber scheiden lockert oder entfernt. Der Sehnenrest sowie das vordere Muskelende werden durch Schlingennähte gesichert und nun die Seiten — sowie die Oberfläche — von den vorhandenen Narben gelöst und frei gemacht. Unerläßlich bleibt es auch, aus der Mitte der Superiorsehne einen Streifen — wie bei der Operation von Motais zu lösen und in eine Fadenschlinge zu nehmen.

Die Bindehaut der noch vorhandenen orbitalen Lidportion und der Übergangsfalte, meist stark gewulstet und gerötet, wird hierauf sorgfältig von der Lidnarbe abgeschält und bis auf den Bulbus von der Unterlage frei gemacht. In gleicher Weise kann verfahren werden, wenn das Auge exenteriert wurde.

Ist von der Levatorsehne auch nur wenig oder nichts mehr vorhanden, würde ich doch raten, um das überhaupt noch Mögliche von Lidhebung zu erzielen, einen Streifen von Fascia lata derart einzuschalten, daß an die freigelegte untere Fläche des Hebers das eine Ende durch Katgutfaden geheftet, das andere aber, ebenso wie der Superiorstreifen, mit dem neu aufzurichtenden Lide in geeigneter Weise in Verbindung zu bringen. Erst nachdem diese vorbereitenden Maßnahmen sorgfältig durchgeführt wurden, kann an den Lidaufbau selbst herangegangen werden.

Wegen der Vielgestaltigkeit des möglichen Vorkommens ist es nützlich, der weiteren Erörterung der Eingriffe die tatsächlich vorwiegend zu beobachtenden Typen zugrunde zu legen. Als solche kommen für mich in Betracht die Fälle, bei denen

1. vom oberen Lide nur Teile der orbitalen Portion und die Übergangsfalte vorhanden sind, der Bulbus in seiner Form erhalten und das untere Lid unversehrt ist;

2. bei denen der Augapfel bei gleichem Lidbefunde zu Verlust kam, mithin ein Anophthalmus oder ein kleiner Stumpf oder aber eine staphylomatöse Entartung besteht;

3. bei denen die tarsalen Portionen des oberen und unteren Lides fehlen;

4. bei denen nur partielle Defekte oder Kolobome vorliegen.

I. Bei der ersten Gruppe sah ich die besten Erfolge von der Überpflanzung des unteren Lides, sei es, daß dasselbe

a) in ganzer Dicke, oder

b) nur in einzelnen Teilen verwandt wurde.

So sehr ich grundsätzlich eine Entnahme vom oberen Lide in ganzer Dicke für den Wiederaufbau des unteren Lides gegenangezeigt halte, so lebhaft befürworte ich die umgekehrte Inanspruchnahme. Das untere Lid ist für den Bestand des Augapfels nicht in gleicher Weise bedeutungsvoll wie das obere. Zudem kann auch das entlehnte Gewebe unschwer wieder ersetzt werden, und zwar ohne jede funktionelle Störung.

Das Vorgehen ist folgendes:

1. Akt. Nach erreichter Lokalanästhesie werden durch den mit Klauenpinzetten gefaßten und kräftig herangezogenen Lidrest eine Reihe (4–5) von möglichst weit nach hinten gelagerten Schlingennähten gelegt, der Narbenrand vom Lidstumpfe entfernt und die Haut bis zu den Schlingennähten gelöst. Hierauf wird das untere Lid in eine hämnstatische Klemme gefaßt, sowie der Haarzwiebelboden (vgl. Abb. 199) abgetragen.

2. Akt. Auch wenn sich das untere Lid ohne Schwierigkeit bis zu dem Wundrande des oberen ziehen und mit ihm vereinigen läßt, bleibt eine Durchtrennung des vorderen Lidblattes und der Fascia tarsoorbitalis angezeigt. Es kann danach mit größerer Sicherheit auf eine breite und feste Verheilung der Wundfläche des unteren Lides mit derjenigen des oberen Lidrestes infolge Ausschaltung jedweder störender Gewebspannung gerechnet werden. Die Durchtrennung muß in der ganzen horizontalen Ausdehnung des Lides vorgenommen und auf den klaffenden Gewebsspalt eine Thiersch-sche Scholle gelegt werden.

3. Akt. Der Vernähung des angefrischten Randes des unteren Lides mit dem Reste des oberen ist die größte Sorgfalt zu widmen. Wir wollen keine schmale und dünne Narbe, sondern wir streben eine gesonderte Verwachsung aller Gewebsschichten beider Lider an und erreichen dieselbe, wenn wir eine etagenförmige Vereinigung vornehmen. Deshalb fasse ich breit in horizontaler Richtung mit stark gekrümmten Nadeln die Lidsubstanz (mit Katgutfäden, in der Abbildung zum Teil) zunächst am oberen und dann an korrespondierender Stelle am unteren Lide und knüpfe sie fest. Erst jetzt folgen die gewöhnlichen, die Wundlefzen in sagittaler Richtung umgreifenden Hefte (vgl. Abb. 200 u. 201).

Sollte, was aber nur ausnahmsweise vorkommen dürfte, immer noch eine Spannung in dem den Bulbus deckenden Liddiaphragma bemerkbar sein, so wäre zwischen Brauenbogen und Vernähungslinie auch im Lidreste ein Entspannungsschnitt durch Haut, Muskel und Tarso-orbital-Faszie zu führen und mit einer Hautscholle zu decken.

Die Verwachsung der beiden Lider ist in 8–10 Tagen vollendet. Es bleibt ratsam, dieselbe möglichst lange zu belassen, einmal, um keine vertikale Gewebsinvolution zu riskieren, sodann aber besonders, um die gute Ernährung des unteren Lides vom oberen über allen Zweifel sicherzustellen.

4. Akt. Die Anlegung der Lidspalte wird nach Einführen einer dünnen gerillten Zelluloidsonde (Abb. 202) vom inneren nach dem äußeren Winkel genau horizontal schichtenweise vorgenommen. Wenn irgend angängig, soll der unterste Teil des Tarsus dem unteren Lide verbleiben. Ist dies indessen nicht möglich, so empfiehlt sich das Lospräparieren der Bindehaut der orbitalen Portion bis zum unteren Fornix, das Einlegen eines zirka 4–5 mm breiten Streifens vom Ohrknorpel und das Vernähen der Bindehaut über dem oberen Rande desselben mit der Haut. Stört die Zilienlosigkeit, kann auch nach einiger Zeit

5. Akt. die Tätowierung der vorderen Lidkanten (Abb. 203) oder die Implantation eines schmalsten Streifens aus dem Brauenbogen, bzw. von der Haargrenze im Nacken, angefügt werden.

Wird die Operation sorgfältig durchgeführt, überrascht in günstig gelagerten Fällen geradezu der kosmetische Effekt.

Genau in derselben Weise ist zu operieren, wenn infolge karzinomatöser Entartung nicht nur die tarsale, sondern auch ein Teil der orbitalen Lidportion entfernt werden muß. Es muß nach Vernähung des Unterlidrandes mit der Oberlidwunde unten ein Entlastungsschnitt durch die Haut gelegt werden, der mit einer Hautscholle gedeckt wird (vgl. Abb. 201). Die Lidspalte bleibt in solchen Fällen am besten einige Monate geschlossen. Öffnung und Nachbehandlung wie oben erörtert.



Abb. 199.

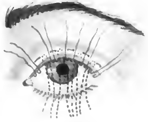


Abb. 200.

II. Der Augapfel ist bei der Verletzung oder bei dem zum Verlust des Lides führenden Prozesse gleichfalls zugrunde gegangen. Es liegt also ein phthisischer Stumpf oder ein Anophthalmus vor.

Für diese Gruppen kommt der Wiederaufbau

a) durch einen gestielten Lappen aus der Umgebung, Schläfe oder Wange;

b) durch Überpflanzung eines Ohrhautknorpelstreifens;

c) durch einen Brückenlappen in Betracht.

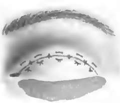


Abb. 201.

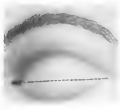


Abb. 202.



Abb. 203.

Bei allen drei Methoden muß, mag ein phthisischer Stumpf oder auch nur die Sklerakapsel nach Exenteration vorhanden sein, der Levator und Rectus superior freigelegt und, wie schon dargetan, für die Lidhebung nutzbar gemacht werden. Wo dies nicht angeht, sind möglichst weit nach oben und hinten einige Schlingennähte zur Sicherung vom Heber und Müllerschen Muskel durch den Lidrest zu legen. Erst hierauf soll die Ausschneidung der Randnarben erfolgen.

In den Bindehautsack wird eine Lochprothese eingelegt, deren Vorderfläche aber nur wenig gewölbt sein darf, um die transplantierten Gewebe nicht stärker zu spannen.

a) Der Wiederaufbau durch Benutzung eines gestielten Lappens aus der Umgebung ist im allgemeinen nicht anzuraten. Das neugebildete Lid wird leicht zu

dick und schwer, und hierdurch, sowie durch die mangelnde Hebertätigkeit gar zu unbeweglich.

b) Die Verwendung eines in der Mitte etwa 6—8 mm hohen Ohrhautknorpelstreifens ist in den Fällen zu empfehlen, bei denen noch relativ viel Bindehaut zur Überkleidung der Knorpelwundfläche zur Verfügung steht. Die Befestigung des Transplantates mit dem Lidreste hat, wie wir dies schon anrieten, durch versenkte Katgutfäden etagenförmig zu erfolgen.

c) Die Wahl von Brückenlappen ist dann am Platze, wenn wenig Bindehaut zur Verfügung steht, so daß das spätere Tragen eines ausreichend großen künstlichen Auges in Frage gestellt würde. Die Entnahme des Brückenlappens kann, wofern hier nicht Vernarbungen vorliegen, von dem tiefsten Teile des unteren Lides und der angrenzenden Wange im Zusammenhange mit den Orbikularisfaserlagen erfolgen. Die Stiele sind dabei breit (etwa $1\frac{1}{2}$ cm), die Brücke selbst ist nicht schmäler als 1 cm zu wählen.

Die Unterfütterung geschieht mit einem Ohrknorpelstreifen, dem die Haut im Überschusse an der hinteren Fläche anhaftet. Die Vernähung des Brücken-Ohrhautknorpel-Lappens mit dem Lidreste ist recht mühselig, muß aber mit größter Sorgfalt und Geduld durchgeführt werden. Zuerst sind die Suturen für die Vereinigung des



Abb. 204.



Abb. 205.

oberen Ohrhautschnittrandes mit der Bindehaut zu legen, aber noch nicht festzuknüpfen, hierauf die versenkten tiefen Katgutfäden für den Knorpel und die eigentliche Lidsubstanz, jetzt Knotung der Ohrhaut-Bindehaut, sodann der Knorpel-Lidrest-Fäden. Zum Schlusse Aufnähung des Ohrknorpels auf den Brückenlappen durch Schlingennähte und Vereinigung von Ohrhaut und unterem Rande der Brücke über die Knorpelschnittfläche durch die fortlaufende Naht. (Vgl. Abb. 204 u. 205; es ist in ihnen eine Vollprothese im Konjunktivalsack gezeichnet; wie oben ausgeführt, ist eine Lochprothese vorzuziehen.)

Konnten die Levatorsehne oder ein Streifen aus der Rectus-superior-Sehne bzw. beide direkt oder nach Einschaltung eines Bandes von der Fascia lata in doppelt armierte Fäden genommen werden, so empfiehlt es sich, zuerst die Nadeln dieser möglichst schräg durch den Knorpel und hierauf den Brückenlappen zu führen und lose zu knüpfen.

Auf die Entnahmestelle des Brückenlappens wird eine Thierschsche Scholle gelegt und deren Ränder durch Hinunterschieben unter die unterminierte Haut fixiert. Aufstäuben von viel Airol oder Noviform. Bedecken des ganzen Operationsgebietes mit durchlochten Protektivläppchen.

III. Der tarsale Teil des oberen und unteren Lides ist zu Verlust gekommen, der Augapfel vorhanden und mehr weniger schwer bedroht.

Solchen Augen kann der natürliche Schutz wiedergegeben werden

1. durch den erörterten Aufbau des oberen, darauf des unteren Lides;
2. durch das Verfahren von LANDOLT, bestehend in der Spaltung der Lidreste und der sinngemäßen Verschiebung derselben.

Die Wahl der Methode wird naturgemäß abhängen müssen von der Beschaffenheit und dem Umfange der zur Verfügung stehenden Haut und Bindehaut, ferner davon, ob die Verhältnisse ein Operieren in größeren Intervallen gestatten oder ein sofortiges Eingreifen erheischen.

Der Ersatz des oberen Lides kann durch jede der letztbeschriebenen drei Verfahren bewirkt werden. Bemerkt sei hierbei noch ergänzend, daß sich mir in Fällen, bei denen die vorhandene Bindehaut nur unter stärkerer Dehnung über die Ohrknorpelwundfläche herabgezogen und über dem Knorpelschnittrande mit der Haut vernäht werden konnte, die Anlegung eines temporären Entspannungsschnittes im Zuge des Fornix sehr nützlich erwies. Seine Verheilung erfolgte immer in Kürze.

Da die Stiele des Brückenlappens im konvexen Bogen über die Lidwinkel hinüberreichen, kann der Wiederaufbau beider Lider nicht in einer Sitzung, sondern muß nacheinander mit mehrwöchigem Intervalle vorgenommen werden.

LANDOLTS Verfahren für die in Rede stehende Gruppe erhellt am besten aus der Wiedergabe eines seiner Fälle:

Verlust beinahe der Hälfte beider Lider infolge von Verbrennung. LANDOLT spaltete die Stümpfe in ganzer Breite bis zum Orbitalrande und machte dann durch einen horizontalen Schnitt nächst dem Brauenbogen das vordere Blatt des oberen beweglich. Dieses wurde nun soweit herabgezogen, daß sein oberer Rand fast in gleicher Höhe mit dem unteren Rande des tiefen Blattes kam. Den unteren Rand fügte er zwischen die beiden Blätter des Unterlides und fixierte ihn hier. Wäre dieses Lid nicht groß genug gewesen, hätte man auch das tiefe Blatt des unteren Lides beweglich machen und in Verbindung mit dem oberen des oberen Lides in Verbindung bringen können. Auch so noch sei ein solides und ausreichendes Diaphragma zu erhalten und das Auge wirksam zu schützen. Wenn nach vielmonatlichem Bestande des Verschlusses eine spätere Einschrumpfung nicht mehr befürchtet zu werden brauche (kenntlich am Auftreten horizontaler Hautfalten), wird die neue Lidspalte angelegt.

Ich persönlich habe über die definitiven Erfolge kein Urteil.

War mit dem tarsalen Teile beider Lider auch der Augapfel zugrunde gegangen, handelte es sich also nur darum, das Tragen einer Prothese zu ermöglichen, erscheint mir die Wiederherstellung jedes Lides für sich bei weitem vorteilhafter. Das Landoltsche Verfahren setzt stillschweigend das Vorhandensein eines normal großen Bulbus voraus, der gewissermaßen durch elastischen Gegendruck das Liddiaphragma mäßig spannt und dadurch bewirkt, daß keine höhergradige Schrumpfung in ihm auftritt. Die Einlage einer Prothese kann sich hier meines Erachtens nicht voll ausgleichend betätigen. Das vielmonatelange Liegenbleiben würde zudem, selbst wenn am äußeren und inneren Winkel ein Spalt für den Abfluß des Sekretes belassen worden, mit der Zeit die Zersetzung fördern und sich zweifellos als Reiz auf die noch vorhandene Bindehaut sowie auf die unbekleidete Wundfläche äußern, Granulationsbildung und stärkere Vernarbung veranlassen.

Die Beseitigung der Kolobombildungen wird am oberen Lide mit den sinngemäß durch die anatomischen Verhältnisse bedingten Abänderungen in derselben Weise angestrebt, wie wir dies beim unteren Lide dartaten.

Nochmals hingewiesen sei auf die ausreichende Entspannung des Lides in horizontaler Richtung bei Vornahme einer keilförmigen Exzision gegen Zwickel- oder Kerbenbildungen, sowie auf die ovaläre Gestaltung der Schenkel des Keiles, ferner darauf, daß bei Kolobombildungen, die bis zum orbitalen Rande reichen, beiderseits nicht nur die seitlichen Narben, 1—1½ cm weit, sondern auch das vordere Lidblatt

durchtrennt werde, um eine gute Vereinigung zu erlangen und das vorzeitige Durchschneiden der Fäden zu vermeiden.

Die in der Breite 1 cm wesentlich übersteigenden und bis zum Orbitalrande reichenden Kolobome können nur durch plastische Eingriffe behoben werden. Am geeignetsten erscheint mir, für die in der Mitte und in der nasalen Lidhälfte gelegenen, die eingehend beschriebene kombinierte Methode, obschon sie wegen des leicht nach unten gerichteten temporalen Endes des Brauenbogens kosmetisch nicht ganz befriedigende Resultate ergibt wie am unteren Lide.

Nach Anfrischung der Ränder in ganzer Dicke und Formung der Dreieckfigur mit vertikal gestelltem nasalen Schenkel und möglichst scharfer Spitze wird — ein in der Mitte gelegenes Kolobom zugrunde gelegt — vom äußeren Lidwinkel der Ersatzlappen aus der Schläfenhaut nach Dieffenbach-Szymanowski umschnitten, doch so, daß der kanthotemporale Schnitt gleich am äußeren Lidwinkel mit nach unten leicht konkavem Bogen beginnt, der temporopalpebrale im Ende des Brauenbogens ausläuft. Die Spaltung des äußeren Lidflügels in die beiden Blätter muß bis in den Brauenbogen vorgenommen werden. Vor der Vernähung des Lid-Schläfen-Hautlappens am nasalen Schenkel wird auf den, das Kolobom schließenden Teil der Wundfläche Lippenschleimhaut — Ohrknorpel, bei Anophthalmus Ohrhautknorpel überpflanzt und mit Schlingennähten am Lidrande, sowie im Zuge der Übergangsfalte befestigt. In derselben Weise findet die Vereinigung des Vorderblattes und der Schläfenhaut mit dem hinteren Lidblatte statt. Die Entnahmestelle in den Schläfen läßt sich unschwer und ziemlich sicher primär durch Naht vereinigen.

Auch der Ersatz der ganzen nasalen Lidhälfte kann in der dargetanen Weise mit kleinen sinngemäßen Änderungen erreicht werden. Gegen die vertikal gestellten Defekte des äußeren Drittels, ja selbst der äußeren Hälfte des Lides bewährte sich in gleicher Weise die kombinierte Methode. Nur in einzelnen Fällen war es nötig, einen Frickeschen Lappen aus der Schläfenhaut mit Ohrknorpelunterfütterung in Anspruch zu nehmen. Obschon selbstverständlich, möchte ich doch noch besonders darauf hinweisen, daß die Ausführung der Spaltung des oberen Lides in die beiden Blätter, zumal im orbitalen Teile, eine recht penible Aufgabe darstellen kann, sollen Verletzungen des Orbikularis und besonders der Sehnenausstrahlung des Levators vermieden werden.

Wir müssen noch zum Schluß einer Gruppe höchst entstellender Liderverletzungen gedenken, bei denen der innere oder äußere Augenwinkel infolge perforierender Lid-, Nasen- bzw. Nebenhöhlen- oder tiefer Wangen-Schläfen-Verwundungen nach innen oder außen unten verzogen und, ohne wesentlich ektropioniert zu sein, fest verwachsen ist. Die Rücklagerung der Lidspalte und des Orbitalinhaltes in die normale Höhe stellt eine heikle Aufgabe dar.

Bei meinen Fällen handelte es sich zugleich um den Verlust des Auges der betreffenden Seite. Ich erhielt zufriedenstellende Erfolge, wenn ich nach Ausschneidung der meist knorpelharten Narben die nasalen Lidhälften bis über die Mittellinie hinaus und möglichst weit vom Lidrande entfernt durchtrennte, das Periost am Orbitalrande und die Periorbita etwa 2 cm weit nach hinten vom Knochen abhob und nun die Lider in der normalen Höhe mit den umgebenden Hautteilen und Periost fest vernähte. Nur in Ausnahmefällen war ich gezwungen, bei sehr breitem Narbenlager zur Hilfe einen Knochen- bzw. Knorpelkeil einzuschieben oder einen Lappen von der Stirn oder beides herbeizuziehen.

Nach dem Gesagten dürften die Bilder 206—212 die Operation mit Enderfolg genügend illustrieren. Es sind in solchen Fällen natürlich Kombinationen der verschiedensten Art in Anwendung zu ziehen, je nach Lage des Falles. Die erreichbaren Erfolge ergeben sich aus den Bildern, ohne daß alle Einzelheiten der Erklärung bedürften.



Abb. 206.

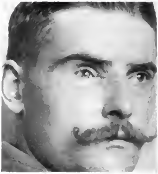


Abb. 207.



Abb. 208.

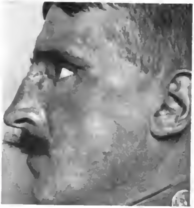


Abb. 209.



Abb. 210.



Abb. 211.



Abb. 212.



Abb. 213.



Abb. 214.



Abb. 215.



Abb. 216.

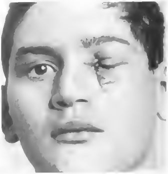


Abb. 217.

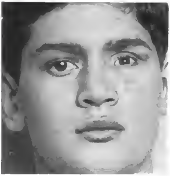


Abb. 218.

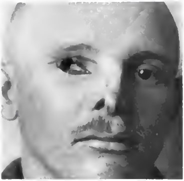


Abb. 219.

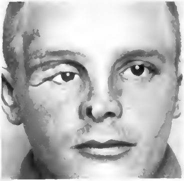


Abb. 220.

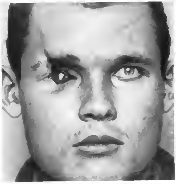


Abb. 221.



Abb. 222.



Abb. 223.



Abb. 224.

Das gleiche gilt für tiefe knochenadhärente Narben und Verlagerungen der defekten Lider nach außen oder in anderer Richtung, sowie für solche, welche die beiden Lider durchsetzen. Auch hier hat die Lösung und mehr oder weniger ausgedehnte Exzision der Narben sich mit Ersatz der Knochen, mit Unterfütterung und Einpflanzung von Lappen verschiedenster Art zu verbinden. Die Abb. 213—224 zeigen Fälle aus diesem Gebiet, wie sie während des Krieges in überaus großer Zahl an die Sorgfalt und Geduld des Operateurs die größten Anforderungen stellten, aber auch erfreulich oft sich schließlich zu einem befriedigenden Ergebnis führen ließen.

Unfähigkeit, die Lidspalte zu öffnen oder zu schließen.

Verfahren gegen die Ptosis.

Eingriffe bei bestehender Unfähigkeit, das obere Lid zu heben, waren nicht selten. Sie fanden natürlich nur statt, wenn eine Wiederkehr der Funktion des Levators und Müllerschen Muskels auf andere Weise ausgeschlossen erschien. Je nach dem Grade, der Ätiologie, der Dauer des Zustandes und der Lage des Augapfels — ob prominent oder eingesunken — fanden verschiedene Maßnahmen statt.

Bei der vollständigen, meist angeborenen, wie bei der durch Lähmung erzeugten oder ständig gewordenen paretischen Form der Ptosis müssen wir bedacht sein, die hebende Kraft der im gleichen Sinne wie der Levator wirkenden Muskeln des Frontalis oder des Rectus superior dienstbar zu machen.

Bei Inanspruchnahme des Frontalis, für welche eine ganze Reihe von Verfahren empfohlen wurden, konnte ich am meisten mit dem von Hess angegebenen zufrieden sein. Noch bessere Resultate erreichte ich, wenn ich gleich Elschnig die Heßsche Operation mit der freien Implantation von Fascia lata verwandte.

Ich operierte in der Weise, daß ich nach Abschneiden der Wimpern und sorgfältigster Reinigung der Lid- und Stirnhaut dem Schnitte im rasierten Brauenbogen einen zweiten, etwa $1\frac{1}{2}$ cm darüber durch die Stirnhaut und einen dritten, etwa 3—4 mm über der vorderen Lidkante anfügte, nunmehr die Untertunnelung vom Stirn- bis zum Lidschnitte in der Breite von etwa 2 cm vornahm und einen Faszienstreifen ($1\frac{1}{2}$ cm breit und 9—10 cm lang) vom Oberschenkel löste. Der Einlagerung dieses folgten am unteren Ende eine ovaläre Ausschneidung (Segmenthöhe etwa 2—$2\frac{1}{2}$ mm) und zwei etwa $1\frac{1}{2}$ cm lange Einschnitte in der Richtung des Längsfaserverlaufes. Vernähung zunächst des mittleren Streifens durch doppelt armierten, die oberflächlichen Tarsuslagen mitfassenden Faden, etwas medial von der Lidmitte, sodann der beiden seitlichen in einem Abstande von 4 mm. Sorgfältiger Schluß des unteren Hautschnittes.

Glattes Ausbreiten der Faszie und nach Feststellung der notwendigen Hebung des Lides, Fixierung ihrer Ränder durch je einen Katgutfaden an der Frontalisendigung im Augenbrauenschnitte. Schließlich, nachdem der Überschuß entfernt worden, Vernähung des oberen Sehnenendes mit dem Stirnmuskel und Schluß des Augenbrauen- und Stirnhautschnittes.

Die Erfolge waren sehr erfreuliche. Bedauerlich ist nur, daß bei der Einpflanzung von Faszienstreifen nicht im voraus genau bestimmt werden kann, ob bzw. in welchem Umfange eine nachträgliche Schrumpfung in der Längsrichtung, die schon Aizner beobachtete, einsetzen wird. Ich habe deshalb das Lid etwas weniger gehoben, als ich es für später wünschte, etwa so weit, daß die Lidkante mit der Pupillenmitte oder dem oberen Pupillenrande gleich hoch stand. Die von Elschnig verwandten Matratzennähte für Bildung der Deckfalte sind nützlich, aber nicht unbedingt notwendig.

Die Verwertung des Musculus rect. sup. für die Hebung des oberen Lides wurde in ingeniöser Weise von Motais ersonnen und geübt.

Nach Ablösung der Mitte der freigelegten Sehne von der Sklera wird aus ihr ein 3—$3\frac{1}{2}$ mm breiter und 10 mm nach hinten reichender Streifen eingeschnitten, am freien Ende mit einem doppelt armierten Faden gefaßt und, nachdem am konvexen Tarsusrande ein Knopfloch durch den Heber

gelegt und die vordere Knorpelfläche mit der Schere bis nahe zum Lidrande frei präpariert worden, in diesen Spalt gezogen. Die Befestigung findet etwa 6 mm vom Lidrande statt, indem die Nadeln entweder durch den Knorpel oder durch das Hautmuskelblatt geleitet werden.

Der Effekt ist ein idealer, wenn der Superior kräftig entwickelt war, kann auch noch, falls nötig, nachträglich durch Exzision eines Streifens des Lides erhöht werden.

Ist eine gewisse Hubkraft des Levators noch vorhanden, besteht also keine komplette Ptosis, so führte ich die Sehnenfaltung nach Eversbusch oder bei höheren Graden die Vorlagerung des Levators nach Elschnig oder Wolff aus. Von beiden sah ich zufriedenstellende Resultate.

Es ist, wie ich Elschnig zustimme, für diese Gruppe wertvoll, vorher durch Einträufelung von Kokain festzustellen, ob eine wesentliche Erweiterung der Lidspalte erfolgt, also der Müllersche Muskel funktioniert. Bejahenden Falles wäre für die Lokalanästhesie ein anderes Anästhetikum, z. B. Novokain, zu verwenden.

Für die häufigsten, mittelgradigen Fälle bin ich zumeist mit einem einfachen Verfahren ausgekommen, welches deshalb kurz skizziert sei.

Nach doppeltem Umstülpen trenne ich etwa 6—7 mm über und parallel dem konvexen Tarsusrande die Bindehaut in horizontaler Richtung, präpariere sie mit geschlossener Schere ein wenig nach oben und nach unten bis zum Tarsus von dem Müllerschen Muskel ab, fasse sodann letzteren sowie die aufliegende Sehne des Levators zuerst nasal von der Mitte in vertikaler Falte mit einer kreuzschnabelartig übereinandergreifenden Pinzette mit Schlußschieber, sodann 3—4 mm seitlich davon mit einer zweiten und dritten Pinzette und führe unter die gefaßten Falten je einen doppelt armierten Faden durch. Nachdem ich mich durch leichtes Anziehen und Wiedernachlassen überzeugt habe, daß tatsächlich der Müllersche Muskel und die Sehne gut umgriffen worden, leite ich die Nadeln an genau korrespondierenden Stellen (etwa 1—1½ mm) durch die Vorderfläche der konvexen Tarsuskante und weiter schräg nach unten und vorn so durch das Hautmuskelblatt, daß die Nadeln etwa 5 mm über der vorderen Lidkante durch die Haut treten. Knüpfen der Fäden über Gummidräns und langes (8—9 Tage) Liegenlassen. Die Bindehaut wurde nicht genäht.

Die bei einseitiger Operation anfangs etwas störende Lidverdickung am oberen Tarsus schwindet nach und nach völlig. Die Fäden werden auf die Stirn hinaufgeschlagen und durch Heftpflasterstreifchen auf ihr befestigt, um ein nachträgliches, stärkeres Anziehen oder Lockern zu ermöglichen. Das Verfahren stellt, wie ersichtlich, eine einfache Faltenbildung der Heber von der Bindehautseite dar und eine Vereinfachung der Wolffschen Operation.

Die Ptosis im Narbenstadium der Granulose habe ich mit stets bestem Erfolge durch die Ausschälung des degenerierten, meist verkrümmten Tarsus bekämpft.

Die Ausschälung (vgl. auch S. 457) wird nur insofern etwas anders vollbracht, als die Bindehaut 1—2 mm weit über den konvexen Rand hinauf abpräpariert und nach der Entfernung des Knorpels einige, gewöhnlich 2—3 doppelt armierte Fäden durch das untere Ende des Müllerschen Muskels und evtl. noch durch die Levatorsehne geführt werden. Die Nadeln leite ich auf der Vorderfläche des Randtarsusstreifens nach dem intermarginalen Saume und knüpfe die Fäden hier je nach dem Grade der Ptosis fester oder loser. Neben der Stellungsverbesserung des Lides folgt dem Eingriffe zugleich die schnellere, definitive Ausheilung des Grundleidens. Exzisionen des Knorpels allein äußern, wie ich Elschnig zustimme, keinen dauernden Einfluß auf die Weite der Lidspalte. Es muß die Insertion des Müllerschen Muskels und auch die Levatorausstrahlung mit in die Naht genommen und dem Lidrande entsprechend genähert werden.

Auch das der Ptosis entgegengesetzte Verhalten, die Unmöglichkeit, die Lidspalte zu schließen, mußte des öfteren den Gegenstand des Handelns bilden. Natürlich boten diejenigen Fälle von

Lagophthalmus,

die nicht auf direkten Lidverletzungen oder Narbenektropien, sondern auf paralytischen Zuständen infolge von Zerreißung oder Verwundung des Fazialis beruhten,

allen Heilbestrebungen größten Widerstand. Denn bekanntlich sind unsere Bekämpfungsmittel überaus beschränkte und unzureichende. Außer dem Einstreichen von Salben in den Bindehautsack, Schließen der Lider mittels Pflaster, Anbringen des Uhrglasverbandes mit Unterschieben eines Stückchens feuchter Watte kommen als energischer wirkend nur operative Eingriffe in Betracht, unter diesen in erster Linie die Blepharorhaphia ext. und int. mit oder ohne Keilexzision am äußeren Winkel und Hebung nach Szymanowski. Obschon hierdurch zunächst ja meist ein erheblicher Nutzen erwächst, pflegt doch bald wieder neuerliche Erschlaffung und Verlängerung des unteren Lidrandes mit Eversion, ja weiterhin mit Ektropion einzusetzen. Im Hinblick auf diese Trostlosigkeit unseres ärztlichen Könnens habe auch ich nach anderen Mitteln gesucht und in der Tat Vorteile erreicht, wenn ich den Lidern durch Einheilung eines in den oberflächlichen Tarsuslagen verankerten Seidenfadens, der medial mit dem Ligamentum canthi internum, temporal mit dem Periost des Orbitalrandes fest vereint wurde, Halt gab. Mein Verfahren war bei normalem Verhalten der Tränenwege und einwandfreien Raumverhältnissen des Bindehautsackes dabei folgendes:



Abb. 225.

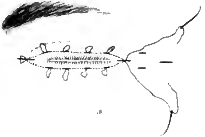


Abb. 226.

Sorgfältigste, wiederholte Reinigung der Lidhaut und Kanten; Abschneiden der Wimpern; Anlegen von je einem Einschnitt von 4 mm Länge auf dem inneren und äußeren Lidbande, von je vier weiteren auf den Lidern, und zwar auf dem oberen 2½—3 mm, auf dem unteren 2 mm vom Lidrande und ihm parallel durch die Haut und den Orbikularis — bei untergeschobener Hornplatte — bis auf den Tarsus (vgl. Abb. 225). Feste Fixierung eines doppelt armierten, frisch ausgekochten, weißen Seidenfadens von mittlerer Stärke an dem Ligamentum int. nächst der Crista lacr. ant. Nunmehr wird zunächst die Nadel des oberen Fadenendes unter Haut und Orbikularis zu dem nasalsten Einschnitte, hier etwa 2 mm weit, unter die oberflächlichen Tarsuslagen geführt, dann suborbikular zum zweiten Einschnitte, auch hier wieder verankert und so weiter bis zum äußeren Winkel. Der Faden darf an den Einschnitten aber nicht glatt ausgezogen werden, sondern soll vorerst als kleine Schlinge aus ihnen hervorragen (vgl. Abb. 226). Dieselbe Lagerung des unteren Fadens im unteren Lide. Um die Knotung auf dem äußeren Lidbande zu vermeiden und um eine dauernd sichere Stellung der Lidspalte zu gewinnen, findet hier eine neuerliche Kreuzung der Fäden und Weiterführung nach einem etwas höheren bzw. tieferen Einschnitte vor dem Orbitalrande und schließlich nach einem Einschnitte in der Schläfenhaut in der genauen Verlängerung der Lidspalte statt. Die Stellung der Lider hängt nur von dem stärkeren oder schwächeren Anspannen der Fäden ab, die natürlich von innen, d. h. dem medialen Lidbande nach außen vorzunehmen ist.

Das untere Lid muß kräftiger gespannt werden, deshalb empfehle ich, am temporalsten Einschnitt noch speziell einige Millimeter weit das Periost zu umstechen.

Am oberen Lide soll das glatte Ausziehen des Fadens naturgemäß mit größter Vorsicht geübt werden, um ja das Zuviel oder Zuwenig zu vermeiden. Als allgemeine Regel dürfte die gelten, daß der untere Lidrand geradlinig, der obere leicht ptotisch gestellt ist. Definitive Knüpfung des Fadens und genauer Schluß der kleinen Einschnitte durch Suturen feiner schwarzer Augenseide.

Für das untere Lid kann, im Hinblick auf die günstigen Erfolge der Transplantation von Streifen der Faszia lata, diese verwandt werden. Trennung der Haut etwa 2 mm unter der vorderen Kante von der Crista lacr. ant. bis zum äußeren Orbitalrande. Lüften von Haut plus Orbicularis 4—5 mm weit vom Knorpel, Einlagern eines etwa 3—4 mm breiten Faszienbandes; feste Vernähung am medialen Ligament, Sicherung im Bereiche des Lides durch Schlingennähte von Bindehaut zur Haut und gute Befestigung am Periost des äußeren Augenhöhlenrandes. Für das obere Lid Benutzung des Fadens in der dargetanen Weise und gute Fixierung am oberen Rande des Ligament. int., sowie außen am oberen Rande der übertragenen Faszie.

Symblepharonoperationen.

Lidaugapfelverwachsungen werden, mögen sie eine Entstehungsursache wie immer haben, unter die Sammelbezeichnung **„Symblepharon“** zusammengefaßt. Je nachdem es sich um ein noch in der Form erhaltenes und funktionstüchtiges oder um ein bereits phthisisch gewordenes Auge handelt, zerfallen sie in zwei Hauptgruppen und diese wieder, je nach dem Umfange und dem Orte der Verwachsung, in totale und umschriebene (zirkumskripte, vordere oder hintere) Symblepharen.

Diesen Symbl. ocularia, die in Friedenszeiten die bei weitem überwiegende Mehrzahl darstellen, treten bei den Kriegsverletzungen in mehr als 90% die Symbl. orbitalia, d. h. die Verwachsungen der Lider mit dem Augenhöhleninhalte gegenüber, sei es, daß bei der Verwundung neben der Zertrümmerung des Bulbus zugleich auch das Lid verletzt, mehr weniger zerrissen oder nachträglich durch akzidentelle Leiden zum Schwunde gebracht wurde, sei es, daß nach der Beseitigung des zerstörten Augapfels das mit getroffene umgebende Orbital- und Lidgewebe, der Bindehautsack, hochgradig vernarbte, schrumpfte und so für die Aufnahme eines künstlichen Auges zu klein wurde.

Während die Behebung der okularen Symbl. dem Kranken oftmals den vollen Gebrauch seines Auges und damit seine Erwerbsfähigkeit wiedergibt, handelt es sich bei den orbitalen nur um kosmetische Verbesserungen. Obschon nach allgemein chirurgischen Gesichtspunkten zwischen beiden hinsichtlich der Beseitigung weitreichende, grundsätzliche Übereinstimmung besteht, geht die Technik beider im speziellen doch soweit auseinander, daß eine gesonderte Besprechung nötig wird.

Der Zweck der operativen Eingriffe bei allen, sowohl den vorderen und hinteren, wie den totalen und umschriebenen Augen-, Lid- bzw. Orbitaverwachsungen besteht natürlich darin, beide Organe so zu trennen, daß sie dauernd getrennt bleiben. Dies wird nach völliger Lösung erreicht werden, wenn es gelingt, die gegenüberliegenden Wundflächen, sei es durch Überspannen oder Bedecken mit benachbarter Bindehaut oder Haut, sei es durch Überheilung von Schleimhaut oder Haut von entfernteren Körperstellen ohne wesentliche Narbenbildung definitiv zu epithelisieren. Gerade das Wiederauftreten einer zusammenhängenden Narbe von Lid und Augapfel wird, da die Übergangsfalte zwischen beiden labil und die Schrumpfungstendenz nach dem festen, tarsalen Lidteile gerichtet ist, sehr leicht eine Abflachung, wenn nicht ein völliges Schwinden des Bindehautsackes verursachen können.

Wie überall, wird es sich auch bei den Symblepharen empfehlen, die Darstellung mit den einfachsten Fällen zu beginnen.

Das **Symblepharon anterius** besteht entweder aus strich- oder strangförmigen Verlötungen, welche nach der Durchtrennung mit der Schere und nach Legen von

ein oder zwei Suturen in die Bindehaut des Bulbus beseitigt werden können, oder aus breiteren Verwachsungen. Für die Wahl des Eingriffes bei diesen letzteren ist ihre Form bestimmend.

v. AMMON behob die Verwachsung so, daß er den verwachsenen Bezirk in Triangelsform umschnitt und hierauf die beiden Lidflügel über dem auf dem Augapfel sitzengebliebenen Lidstücke vermittels feiner, umschlungener Infektennadeln vernähte, nachdem er den äußeren Augenwinkel ausgedehnt erweitert hatte. Nach vollendeter Vernarbung erst wurde die Entfernung des auf dem Augapfel verbliebenen Lidstückes vorgenommen. Wegen der Gefahr des Durchschneidens der Fäden und des dann sicher folgenden Lidkoloboms wird man dies Verfahren heutzutage nicht mehr befolgen. In Betracht könnte nur die von CZERMAK vorgeschlagene Modifikation des v. Ammonschen Verfahrens gezogen werden. Dieselbe stellt eine Kombination der Operation von v. AMMON und KUHNT dar und besteht darin, daß man das Lid „an der der Verwachsung entsprechenden Stelle und noch etwa ebenso weit davon nach außen und innen in seine beiden Blätter spaltet, sodann aus dem hinteren Blatte mit einer Schere die Ansatzstelle des Symblepharon bis in den Übergangsteil hin durch zwei womöglich konvergierende Schnitte“ exzidiert, das jetzt am Augapfel allein haftende Stück vorsichtig abpräpariert und nun die Wunde nach ausreichender Unterminierung der Bindehaut der Übergangsfalte und am Bulbus durch Nähte zunächst am Übergangsteil schließt. „Darauf wird die Wunde in der hinteren Lidspalte genau wie bei KUHNTS Ektropionoperation vom Fornix her durch wagerechte Knopfnähte bis zum Lidrande vereinigt.“

Die für das skizzierte Verfahren CZERMAKS geeigneten Fälle sind indessen nicht häufig. Jedenfalls erweist sich bei allen Verwachsungen, die breiter sind als 1 cm, die Vorsicht als nützlich, um ein zu frühes Durchschneiden des gespannten Lides zu vermeiden, nicht nur die temporalen Tarsusanhaftungen, sondern nebstdem noch die Fascia tarsoorbitalis ausgedehnt vertikal zu durchschneiden.

Ich habe bei dieser Gruppe der Symblephara anteriora (nicht breiter als höchstens 1,25 cm) recht befriedigende Erfolge auf wesentlich einfachere Weise erzielt.

Nach Durchtrennung der Verwachsung wird zunächst der bulbäre Gewebsdefekt dadurch geschlossen, daß die Bindehaut am Limbus auf der temporalen Seite bis etwa zum horizontalen Hornhautmeridian durchtrennt, nun der Schnitt 4—5 mm wagerecht nach außen geführt und hierauf die Bindehaut nach Lockerung von der Unterlage mittels einiger Schlingennähte nach dem nasalen Wundrande hinübergezogen wird. Eventuelle Anlage eines Entspannungsschnittes nahe dem äußeren Winkel. Reichte die Verwachsung bis nahe zur Übergangsfalte, wird die Bindehaut des orbitalen Lides im Zuge der Übergangsfalte und des unteren bzw. oberen Randes des Lidknorpels durch je einen Schnitt abgegrenzt und nun nach dem temporalen Wundrande durch zwei Schlingennähte über die Wundstelle hinübergespannt. Um ein Durchschneiden zu verhüten, können noch eine oder zwei Schlingennähte von der Lidinnen- nach der Lidaußenfläche nächst der Vernähungslinie gesetzt werden.

Besitzt das Symblepharon einen pterygiumähnlichen Fortsatz auf die Hornhaut, wird dieser nach der Lösung auf den Knorpel umgeschlagen und hier, mäßig gespannt, aufgenäht. Den größeren Teil der Tarsuswundfläche kann man bei täglicher Tuschierung mit dünner Argentumlösung der allmählichen Epithelisierung ohne irgendwelchen Schaden überlassen.

Das **Symblepharon posterius** stellt, wie erwähnt, eine mehr weniger große Abflachung der Übergangsfalte dar und pflegt keinerlei Beschwerden zu verursachen, wofern es nicht bis auf den Tarsus hinaufreicht. Es ist bekanntlich ein sehr häufiges Vorkommen im Gefolge des trachomatösen Prozesses. Die zu seiner Behebung geeigneten Eingriffe sind die gleichen, nur sozusagen quantitativ verschieden wie diejenigen, die zur Beseitigung der umschriebenen, vollständigen Symblephara in Frage kommen. Es erübrigt sich somit unter Hinweis auf diese eine besondere Erörterung.

Von den **umschriebenen vollständigen Symblepharen** sind diejenigen des unteren Lides die bei weitem häufigsten. Je nachdem der mediale, nasale oder temporale Teil des Bindehautsackes hierdurch vernichtet wurde, sind besondere Maßnahmen zu erwägen. Ehe wir uns aber ihrer Besprechung zuwenden, seien einige Bemerkungen von allgemeiner Geltung vorangestellt.

Um die zur Beseitigung der Verwachsung erforderlichen Eingriffe zu möglichst leichten und sicheren zu gestalten, jede Nebenverletzung auszuschließen und insbesondere, um die Ausrottung der zumeist in der ehemaligen Übergangsfalte gelegenen Narbenlager ausreichend durchführen zu können, erscheint es unbedingt und grundsätzlich nötig, das Operationsgebiet zu einem bequem zugänglichen und übersichtlichen zu machen. Dieserhalb beginne auch ich die geplante Operation mit einem Hilfsakt, der Blepharotomia ext. Man kann danach die Lösung der Gewebe in genauer Weise vollziehen, die Ausschneidung auf die wirklich narbigen Stränge beschränken und die nötig werdenden Gewebsverschiebungen, Vernähungen und Übertragungen planmäßig und exakt bewirken. Diese Blepharotomia ext. soll bis an den knöchernen Augenhöhlenrand heranreichen, der Hautschnitt zweckmäßig noch $^3/_4$—1 cm weiter.

Wofern der Zugang zum Symblepharon auch so noch nicht ausreichend frei wurde, wie dies bei den nach dem Fornix zu stetig breiter werdenden Verwachsungen oftmals der Fall ist, muß an dem schläfenseitigen Ende des Hautschnittes ein zweiter $1\frac{1}{2}$ bis 2 cm langer Winkelschnitt lotrecht nach oben oder unten angefügt werden.

Eine zweite für alle Formen der Symblepharen gültige Forderung geht dahin, nicht zu früh zu operieren. Die Infiltration der umgebenden Gewebe soll völlig zurückgegangen sein, die Narbenschrumpfung die Höhe erreicht haben. Für die umschriebenen totalen okularen Symblepharen erfordert dies nach meinen Erfahrungen einen Zeitraum von mindestens drei Monaten, für die orbitalen einen um das Mehrfache längeren. Ich habe im Laufe der Jahre eine größere Zahl von Mißerfolgen gesehen, die ich bei Beachtung aller mitsprechenden Verhältnisse auf die Nichtbefolgung dieses Leitsatzes zurückführen muß.

Das **mediale** umschriebene vollständige Symblepharon. Der Eingriff zur Behebung der Verwachsungen gliedert sich naturgemäß in zwei Akte. Der erste besteht in der Trennung der verwachsenen Teile und in der Entfernung aller sichtbaren Narbenlager, der zweite in der Überkleidung der Wundflächen und in dem Aufbau eines genügend tiefen und in seinem Bestande gesicherten Fornix.

Die Trennung der Verwachsungsflächen wird unter kräftigem Abziehen des Lides, nachdem dasselbe durch zwei starke Klauenpinzetten in ganzer Dicke gefaßt wurde, vorgenommen. Reicht ein flügelförmiger Fortsatz auf die Hornhaut hinauf, wird dieser am besten mit der gebogenen Lanze gelöst, hierauf die Verbindung mit der Lederhaut durchtrennt und weiterhin unter ängstlicher Vermeidung von Verletzungen der Sehne des Rectus inferior, sowie der Tenonschen Kapsel grade nach unten entlang der anatomischen Grenze zwischen Lid- und Augenhöhleninhalt, d. h. im Zuge der Hinterfläche der Fascia tarsoorbitalis bis nahe zum knöchernen Boden der Augenhöhle fortgeführt. Schließlich werden alle sichtbaren Narbenstränge sorgfältig entfernt.

Den Vorschlag von Weeks, nur die Haut und den Orbikularmuskel abzutrennen, damit das Lid nicht zu schwer werde („The lid should be dissected from the orbital tissue, including with it only the orbicularis palpebrarum muscle. If much tissue is dissected away with the lid, the result will he a lid, that is too thick"), kann ich nicht als einen glücklichen erachten. Ebensowenig vermag ich Gullstrand zuzustimmen, der bei Beschreibung seines Falles 4 sagt: „Das Messer wurde an der Mitte der Lidkante, wo sich die Verwachsung am weitesten nach vorn erstreckte, eingestochen, dann präparierend längs dem Tarsus und schließlich den Bulbus konturierend so tief

eingeführt, bis es vollkommen frei beweglich in der Orbita nach beiden Seiten um den Bulbus geführt werden konnte". Ein derartiges Vorgehen dürfte im nasalen Liddrittel schon wegen der leichten Verletzungsmöglichkeit des Obliquus inf. nicht einwandfrei sein.

Der zweite Akt, der der **Deckung der Wundflächen,** stellt den springenden Punkt der ganzen Operation dar. Da das zugrunde gegangene Gewebe, dessen Verlust das Symblepharon bewirkt, Schleimhaut ist, mußte es am nächsten liegen, die Bedeckung der Wundflächen mit solcher und zwar autoplastisch vorzunehmen. Die an demselben Auge vorhandene restliche Bindehaut reicht aber höchstens für eine Teilbekleidung der bulbären Blöße aus. Die Entnahme vom zweiten Auge kann im allgemeinen wegen des Widerstandes der Kranken nur in Ausnahmefällen in Betracht gezogen werden. Auch von der Mund- und Lippenschleimhaut wird zumeist nur in beschränktem Ausmaße eine Entlehnung erfolgen dürfen, die zudem, wie noch gezeigt wird, sich nicht für alle Fälle eignet. Die Benutzung arteigener Schleimhaut beschränkte sich auf die allein des öfteren in genügender Menge zu erlangende Vaginalschleimhaut, während die heteroplastische Übertragung von tierischer Bindehaut sich bald als völlig unbrauchbar erwies.

Die homoplastische Verwendung von Vaginalschleimhaut, ehedem viel geübt, ist meines Erachtens zu Unrecht fast ganz verlassen worden. Man kann durch sie geradezu glänzende Erfolge erzielen, deren Bestand sich auch als dauerhaft erweist. Leider ist ein einwandfreies Material nicht immer ausreichend vorhanden, so daß schon aus diesem Grunde auch noch andere Wege aufgesucht werden mußten. Stets zur Verfügung steht in ausreichender Menge Haut. Ihre Verwendung führt aber zuweilen zu kosmetischen Mängeln, ganz abgesehen davon, daß die Absonderung eines schmierigen Sekretes unangenehm werden kann.

Im Hinblick auf das Gesagte und auf die gewonnenen Erfahrungen ist man dazu übergegangen, kein Gewicht auf die Verwendung einer und derselben Gewebsart für beide, die bulbäre und die palpebrale Wundfläche zu legen, sondern eventuell für jede derselben den eben zur Verfügung stehenden Ersatz zu benutzen. Praktisch bedeutete dies für mich im allgemeinen, daß ich am unteren Lide für die bulbäre Blöße eine Bekleidung mit Bindehaut, für die palpebrale eine solche mit Haut anstrebte.

Die Operation führte ich folgendermaßen aus: Blepharotomia horizontalis ext., kräftiges Abziehen des zu beiden Seiten des Symblepharon mit starker Pinzette gefaßten Lides. Lösung des flügelfellartigen Fortsatzes auf der Kornea, der Verwachsung mit der Lederhaut und weiterhin im Zuge der Hinterfläche der Fascia tarsoorbitalis bis nahe zum Augenhöhlenhoden; sorgfältige Entfernung aller etwaigen Narbenlager oder Stränge.

Die **Bedeckung der Lidwundfläche** mit Haut nahm ich in verschiedener Weise vor:

a) durch Aufheilung eines gestielten Hautlappens von der obersten Wange;
b) eines stiellosen Lappens vom Oberarm;
c) einer Thierschschen Scholle;
d) eines Ohrhautknorpelstreifens.

Die Wahl ist abhängig von der Beschaffenheit
1. des Lides im ganzen;
2. des Tarsus;
3. der Haut des Lides und der obersten Wange.

Zeigt das Lid infolge der ursächlichen Verletzung, Verbrennung, Verätzung usw.. nebstdem Vernarbungen oder unregelmäßige Schrumpfungen, wird man Bedenken tragen, seine Haut in irgendeiner Weise in Anspruch zu nehmen; wären doch die sekundären Stellungsveränderungen nicht im vorhinein zu erschließen. Ebensowenig wird man bei mangelhafter Beschaffenheit der Haut der obersten Wange auf sie

zurückgreifen. In beiden Fällen kann das Deckgewebe nur von anderen Körperstellen entlehnt werden, entweder in Form stielloser Lappen oder Thierschscher Schollen.

Große Beachtung verlangt ferner das Verhalten des Lidknorpels. Ist derselbe verdickt oder uneben, muß eine entsprechende Abtragung oder Glättung, ist er verdünnt oder unregelmäßig verzogen, sein teilweiser oder völliger umschriebener Ersatz ins Auge gefaßt werden. Bei normalem oder annähernd normalem Verhalten des Knorpels kann ein gestielter, ebenso wie ein stielloser Hautlappen oder eine Hautscholle Verwendung finden. Bei mehr weniger ausgesprochenem Schwunde empfiehlt sich die Überpflanzung eines Ohrhautknorpelstreifens (Büdinger, Birch-Hirschfeld).

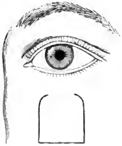


Abb. 227.

a) Die Fertigung des gestielten Hautlappens erfolgt nach dem Vorgange von Rogman in der Weise, daß über dem knöchernen Orbitalrande zwei annähernd vertikale Hautschnitte, deren Abstand um $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ die Breite der Lidwundfläche übertrifft, etwa $1\frac{1}{2}$—2 cm weit nach unten geführt, ihre Endpunkte durch einen Horizontalschnitt verbunden (vgl. Abb. 227) und das so umgrenzte Stück mittels gebogener Lanze mit möglichst wenig subkutanem Gewebe von der Wange nach oben zur Basis am knöchernen Orbitalrande frei präpariert wird. Nunmehr Umklappen des Lappens nach oben, herzhaftes Abziehen des Lides nach vorn und oben, Durchstoßen der Lidbasis mit einer gebogenen Lanze von der tiefsten Stelle des neuen Fornix aus nach unten und vorne und Erweitern dieses Schlitzes nasal wie temporal bis zu den seitlichen Rändern der inneren Wundfläche.

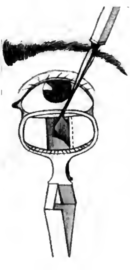


Abb. 228.

Durch den so erhaltenen Schlitz wird der Lappen hindurchgezogen, gut auf dem Tarsus ausgebreitet und fixiert. Als sehr zweckmäßig hat sich mir hierfür die seitliche Unterschneidung der Ränder der Tarsusblöße (vgl. Abb. 228) bewährt. Dieselbe findet so statt, daß wir den Knorpel des in die hämostatische Klemme gefaßten Lides mit der gebogenen Lanze, etwa 2 mm weit, seitlich leicht schräg bis etwa zur Mitte der Knorpeldicke unterschneiden. Auf diese Weise wird nicht nur Raum für die Implantation eines größeren Hautstückes, sondern auch eine ideale Sicherung der Lappenränder gewonnen. Es genügt alsdann zumeist, durch zwei Schlingennähte in der Nähe des Lidrandes die ausreichende Befestigung zu erlangen. Der flügelfellartige Fortsatz wird, wie schon v. Arlt geraten, durch doppelt armierten Faden zur Umsäumung der inneren Lidkante verwandt. Nach definitiver Aufheilung Durchtrennung des Hautlappenstieles. Schluß der Entnahmestelle durch Verschiebung der benachbarten Haut oder Übertragung einer Thierschschen Scholle. Diesem Verfahren haftet aber, falls die Entnahmestelle nicht durch seitliche Verschiebung geschlossen, sondern durch Transplantation einer Thiersch-Scholle gedeckt wird, eine nachträgliche Entstellung durch die bekannten Veränderungen stiellos verpflanzter Hautteile (Depigmentierung, pergamentähnliches Aussehen usw.) an. Man muß deshalb den Kranken vorher darauf aufmerksam machen, besonders wenn es sich um weibliche Individuen handelt.

b) Bei Benutzung eines stiellosen Lappens vom Oberarm — zuerst von mir bei Symblepharon posterius empfohlen — ist vor allem eine feste Fixierung an der Basis der Fascia tarso orbitalis bzw. dem Periost anzustreben. Der Lappen muß sein Punctum fixum an ihnen haben. Es kann dies auf zweifache Art erreicht werden:

1. indem wir Schlingennähte, welche das übertragene Gewebe fassen, durch die Liddicke nach der obersten Wange führen;
2. indem wir Bedacht nehmen, den Hautlappen nicht nur im Bereiche der Fadenschlingen, sondern in der ganzen Ausdehnung des neu zu bildenden Fornix mechanisch gleichmäßig innig an die Unterlage anzudrücken und angedrückt zu erhalten.

Die direkte Verwachsung des Lappens mit der Unterlage findet natürlich nur in der Breite der Fadenschlingen statt. Es empfiehlt sich deshalb, dieselben nicht zu weit voneinander zu setzen, auch die Schlingen nach der Wangenhaut zu durch Knöpfen über einem Gazebäuschchen oder Gummidrain durchschneiden zu lassen.

Ich lege sie, um Verschiebungen des Lappens sicher auszuschalten, so, daß ich mit geeigneten Klauenpinzetten, deren eine Branche auf der tiefsten Stelle des neuen Fornix, deren andere auf der äußeren Haut etwas unter dem knöchernen Orbitalrande ruht (vgl. Abb. 229), Lappen und Lidbasis fasse und nun die Nadeln der doppelt armierten Fäden zwischen je zwei Pinzetten durchstoße. Schieben der seitlichen Lappenränder unter die unterminierte Konjunktiva und die Unterschneidungslefzen des Tarsus; Setzen von zwei oder drei Schlingennähten nächst dem Lidrande. Die Anheilung pflegt in 8—10 Tagen vollendet zu sein.


Abb. 229.

Sowohl bei Benutzung eines gestielten wie eines stiellosen Lappens wird naturgemäß die Dicke des unteren Lides eine größere sein als de norma, entsprechend dem Unterschiede der Dicke von Haut und Schleimhaut. Außerdem hat die Erfahrung gelehrt, daß sich die Umwandlung der Haut in einen schleimhautähnlichen Zustand um so langsamer vollzieht, je dicker die Haut ist. Weiterhin bleibt zu beachten, daß die Absonderung eines schmierigen, smegmaähnlichen, zuweilen auch übelriechenden Sekretes gelegentlich große Unbequemlichkeiten bereitet. Diese unangenehmen Beigaben werden sehr herabgemindert, wenn man sich anstatt der Haut in ganzer Dicke

c) einer großen, gleichmäßig dünnen Thierschschen Scholle zur Bekleidung der Wundfläche bedient. Schwierigkeiten erwachsen aber einmal dadurch, daß wirklich große, gleichmäßig dünne Hautschollen nicht immer ohne weiteres leicht zu gewinnen sind, sodann dadurch, daß die feste Einheilung derselben gerade am neuen Fornix wegen schnelleren Durchschneidens der Fadenschlingen durch die dünne Scholle in Frage gestellt wurde.

Beide Übelstände haben sich aber ausschalten lassen. Es ist gelungen, Schollen in jeder Größe und Dünne ohne besondere Übung zu gewinnen, wenn man bei der Lösung meine Zugplättchen in Gebrauch nimmt. Die sichere und dauerhafte An- und Einheilung am neuen Fornix erscheint ferner gegeben durch Einlegen des Fixators. Beide Punkte werden bei Besprechung des totalen Symblepharon des unteren Lides bei sehendem Auge genauere Würdigung finden.

Von der auf dem Bulbus ausgebreiteten Lappenhälfte soll ein etwa 1 cm breiter Streifen belassen und aufgenäht werden. Die Deckung der der Kornea näheren Teile erfolgt durch Verschiebung der Bindehaut.

d) Für diejenigen Fälle, bei denen der Knorpel hochgradig verdünnt oder unregelmäßig narbig so entartet ist, daß seine Entfernung im Bereiche des Symblepharon angezeigt erscheint, muß neben der Deckung der Wundstelle noch an den Ersatz dieses gedacht werden. Wir werden beides ohne Schwierigkeiten erreichen, wenn wir einen Ohrhautknorpelstreifen (Büdinger) übertragen. Die

Haut desselben muß den Knorpel auf der fornixwärts gelegenen Seite aber um mindestens 1, wenn möglich um 1½ cm an Länge übertreffen, damit eine sichere Vernähung an der Basis der Fascia tarsoorbitalis vorgenommen werden kann. Die Befestigung der Seitenränder des Ohrknorpels mit den seitlichen Resten des Tarsus geschieht am besten mit zwei oder drei Schlingennähten — die eine Nadel durch den Ohrhautknorpel, die andere durch den Tarsus geführt — jederseits, die auf der äußeren Haut geknotet werden. Deckung der Schnittfläche des Ohrknorpels am Lidrande durch fortlaufende Naht zwischen Ohr- und Lidhaut. Die Einheilung pflegt ohne die geringsten Störungen zu erfolgen.

Größere Schwierigkeiten bietet die **Bekleidung der bulbären Wundfläche.** Dem Wunsche, sie mit der Schleimhaut zu bewirken, den schon die Kosmetik laut erhebt, steht fast ausnahmslos eine durch den voraufgegangenen Krankheitsprozeß oder die Verletzung erzeugte Einengung des restlichen Bindehautsackes entgegen. Erfreulicherweise hat die praktische Erfahrung gelehrt, daß es nicht nötig ist, die ganze Blöße zu bedecken, sondern daß es auch ausreicht, wenn nur die dem neuen Fornix angrenzende Zone damit bedacht wird, wofern eine sorgfältige und feste Aufnähung auf die Unterlage in mäßig gespanntem Zustande stattfand.

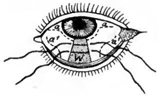


Abb. 230.

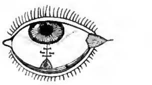


Abb. 231.

Die Bedeckung durch Herbeiziehen der Bindehaut auf die Wundfläche geschieht
a) durch Formung seitlicher Lappen. Ist dies aber unausführbar,
b) eines Brückenlappens von der oberen Bulbushälfte. Muß auch von der Gewinnung eines solchen abgesehen werden, dann ist
c) die Übertragung eines entsprechenden Bandes aus der Übergangsfalte des anderen Auges oder
d) die homoplastische Schleimhautverwendung in Betracht zu ziehen.

a) Die Formung der seitlichen Lappen

übe ich in der Weise, daß ich (vgl. Abb. 230 u. 231) die Bindehaut unmittelbar am Limbus mit kleinen Scherenschlägen bis etwas über den horizontalen Meridian durchtrenne, sodann den Schnitt nach innen und außen, sowie ein wenig nach oben, etwa ¾ cm weit verlängere (a a punktierte Linie). Ein zweiter Schnitt erfolgt im Zuge der Übergangsfalte, setzt aber nicht am Rande der Bindehautwundstelle, sondern erst 2—3 mm von ihr entfernt ein und steigt dann dem ersten Schnitte parallel nach oben und seitwärts (a 1, a 1), so daß keine freien Lappen, sondern nur für die Verschiebung geeignete Bänder entstehen. Es geschieht dies in der Absicht, den untersten, nicht durchtrennten Teil des Randes nach der Mitte zu umbiegen, gewissermaßen zur Verlängerung des Lappens benutzen zu können. Lösung der Bänder von der Unterlage und sorgfältige Vernähung der Ränder, wobei aber immer die oberflächlichen Skleralamellen, bzw. die Sehne des Rect. inf. oder die Tenonsche Binde mit in die Fadenschlinge genommen werden müssen. Bei jugendlichen Individuen pflegt die hierbei stattfindende stärkere Dehnung der Bindehautbänder gut ertragen zu werden, wofern die zu deckende Wundstelle nicht breiter als 1 cm war. Ergeben sich für die tiefste Stelle am Fornix (vgl. Abb. 231 b) größere Schwierigkeiten, verzichte ich hier auf den Schluß der Bindehautbänder und lege dafür eine kleine dünnste Thierschsche Scholle ein, die Ränder derselben unter die umgebenden Gewebe schiebend.

Bei größeren Ausmaßen, oder wenn es sich um ältere Personen handelt, bei denen in der Bindehaut die senilen Veränderungen und die Verminderung der Gewebselastizität bereits deutlich hervortreten, ist die Deckung anders vorzunehmen, nämlich in der in den Abb. 232 u. 233 dargestellten Weise.

Zu dem Zwecke wird sowohl auf der nasalen wie temporalen Seite der skleralen Wundfläche unmittelbar am Limbus ein Schnitt a a nach oben geführt, 6—7 mm seitwärts und parallel zu ihm ein zweiter (a 1, a 1), oben beide durch einen Querschnitt verbunden. Die so umgrenzten Lappen sind zu lösen, nach unten an den neuen Fornix zu lagern und zunächst untereinander, hierauf an den unteren Rändern durch mehrere Suturen auf die Sklera, die Sehne des Rectus inf. und die Tenonsche Binde, schließlich an den oberen Rändern leicht gespannt auf die Lederhaut aufzunähen (vgl. Abb. 233). Die Reaktion pflegt eine ganz unbedeutende, die Anheilung in 8—10 Tagen vollendet zu sein.

Die Entnahmestelle dieser Decklappen ist in den der Operation folgenden Tagen von einer schmutziggelben Fibrinmasse belegt, die sich unter fortschreitender Epithelisierung stetig verkleinert und ebenfalls in etwa zehn Tagen verschwunden ist.

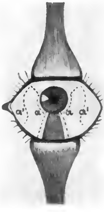


Abb. 232.


Abb. 233.

b) Die **Entnahme eines Brückenlappens von der oberen Bindehauthälfte** (Teale) ist meines Erachtens nur bei totalen Symblepharen des ganzen unteren Lides berechtigt, nicht bei partiellen umschriebenen, weil sonst eine Menge Bindehaut ganz unnötig geopfert würde. Ich werde die zu empfehlende Technik daher erst bei Besprechung dieser erörtern.

c) Müssen wir uns entschließen, von dem **Partner einen entsprechenden Bindehautstreifen aus der oberen Augapfelhälfte** zu entlehnen, dann ist folgendes Vorgehen am Platze.

Das obere Lid wird umgestülpt, der konvexe Tarsusrand durch zwei Pinzetten dort, wo das mittlere Drittel an die beiden seitlichen grenzt, gefaßt und nach oben gezogen, so daß beim Blick des Kranken nach unten die ganze Übergangsfalte glatt ausgebreitet vor uns liegt (vgl. Abb. 234). Umschneidung eines Bindehautbandes, das in der Längsausdehnung die zu deckende Wundstelle um $^3/_4$—1 cm übertrifft und dessen Breite nicht weniger als 1—$1\frac{1}{2}$ cm beträgt. Nach der Lösung sorgliche Übertragung und Aufnähung aller vier Ränder unter mäßiger Gewebsspannung. Dieser Akt erfordert viel Geduld, weil bei dem Setzen der Fäden ungemein leicht Verschiebungen des Lappens erfolgen. Die Aufheilung geht ausnahmslos ohne jede Reaktion vor sich. Die Lappenentnahmestelle beim Partner wird durch ein oder zwei Nähte geschlossen.

d) Wenn man Gelegenheit hat, **Vaginalschleimhaut** von einem gesunden Individuum — Lues und Tuberkulose sicher ausgeschlossen — frisch zu erhalten, ist die

Verwendung dieser überall da zu wählen, wo die Einengung des restlichen Bindehautsackes eine ausreichende Lappenbildung bedenklich erscheinen lassen muß. In diesen Fällen wird man zweckmäßig aber nicht nur die bulbäre, sondern zugleich auch die palpebrale Wundfläche damit überkleiden. Ich habe sehr erfreuliche Erfolge mit diesem Vorgehen erzielt.

Die dieser Methode zum Vorwurf gemachten Nachteile lassen sich unschwer ausschalten und sollen beim totalen Symblepharon des ganzen unteren Lides ihre Erörterung finden.

Die Sicherung an der neuen Übergangsfalte geschieht in der gleichen Weise wie bei den Thierschschen Schollen, nämlich durch die Einlegung des Fixators, Schieben der seitlichen Ränder des übertragenen Lappens unter die tarsalen Unterschneidungslefzen sowie unter die unterminierte Bindehaut und Legen von 2—3 Fäden am Lidrande.

Wie ersichtlich, habe ich für das untere Lid die Verwendung der Mundmukosa nicht erwähnt. Die Gründe hierfür sind folgende: 1. gestattet die geringe Elastizität derselben keine irgendwie nennenswerte Dehnung und Spannung; 2. rollt sich der Lappen nach Durchschneiden der Fäden vor der festen, flächenhaften Aufheilung ungemein leicht ein, verliert seine Bandform und verwandelt sich in ein mehr strangartiges Gebilde, wohl infolge von fibrillären Zuckungen im Orbikularis und leichten Augenbewegungen unter dem Verbande. Für die in der Lidspalte sichtbaren Teile des Auges ist ihre Verwendung meines Erachtens direkt kontraindiziert, weil die Erfahrung lehrt, daß die hierfür gelagerte Mundmukosa sich verdickt, wulstet und durch ihre starke Rötung eine Entstellung bedingt. Die Kranken sind deshalb unzufrieden und verlangen zumeist wieder ihre Entfernung.

Bei **nasalen** umschriebenen Symblepharen sind ebenso wie bei temporalen einzelne Besonderheiten zu beachten, die kurzer Skizzierung bedürfen.

Die anatomischen Verhältnisse bedingen am nasalen Liddrittel erhebliche Schwierigkeiten beim Lösen der Verwachsung. Ganz abgesehen von der Einschaltung des tränenableitenden Apparates in die Lidsubstanz, erfordert auch die Ursprungssehne des Obliquus inferior Vorsicht, zumal bei der Trennung von in die Tiefe ziehenden Symblepharonsträngen und bei der Exzision von Narbenlagern. Es kommt hinzu, daß ja fast immer auch die Gegend der Plica semilunaris und der Karunkel, oft auch die des nasalsten Teiles vom oberen Lide mit in den Vernarbungsprozeß hineingezogen ist. Der klare Einblick wird dadurch wegen der Enge des Raumes recht empfindlich gestört. Nicht zum wenigsten wegen solcher technischen Schwierigkeiten gelingt es auch nicht immer, einen kosmetisch und funktionell wirklich vollen Erfolg zu erreichen, man muß vielmehr des öfteren schon zufrieden sein, wenn man das Doppeltsehen und die störenden Zerrungen beim Blick nach oben, oben außen und namentlich außen beheben konnte.

Nehmen wir als Paradigma einen Fall an, bei dem infolge Verätzung das nasale Drittel des unteren Lides, der ganze innere Winkel und ein paar Millimeter vom nasalen oberen Lide mit dem Bulbus verlötet sind.

Die Lösung des Symblepharon von der Kornea und Sklera erfolgt in der beschriebenen Weise möglichst tief bis über die ehemalige Übergangsfalte hinaus, ebenso die Beseitigung aller sichtbaren Narbenstränge, wobei aber jedwede Verletzung der Sehne des Rectus internus, des Obliquus inferior und des hinteren Schenkels vom inneren Lidbande vermieden werden soll.

Die unregelmäßige Form der Wundstelle vermehrt die schon an sich bestehenden Schwierigkeiten bei der Deckung. Den flügelfellartigen Fortsatz des Narbengewebes auf der Hornhaut verwende ich zunächst zur Bildung einer Art Plica, sowie zur Umsäumung der inneren Kante des oberen und unteren Lides. Zu dem Behufe ziehe ich ihn mittels zweier Pinzetten leicht an, lege zwei horizontale Einschnitte in ihn, fasse die Spitze jedes der drei Zipfel mit doppelt armierten Fäden und schlage den oberen und unteren um den Rand des entsprechenden Lides nach einwärts, den mittleren unter die vernarbte Plicakarunkel, die Nadeln von innen nach außen durch letztere führend.

Für die Überkleidung der Innenfläche des unteren Lides kommt in erster Linie eine Thierschsche Scholle oder, wenn erhältlich, ein Streifen Vaginalschleimhaut, für die kleinere Blöße des oberen

Lides Lippenmukosa in Betracht. Die Technik ist dabei dieselbe wie bei den medialen umschriebenen Verwachsungen dargetan worden.

Für die Bedeckung der bulbären Wundfläche forme ich, falls die Gesamtausdehnung des Bindehautsackes dies gestattet, von der oberen und oberen äußeren Augapfeloberfläche einen 7—8 mm breiten Lappen, dessen Stiel an die Wundfläche angrenzt (vgl. Abb. 235 u. 236).

Lösung, Lagerung und Fixation in der erörterten Weise. Die Aufnähung des schmalen, nasal gerichteten Randes auf die Faserausstrahlung und die Sehne des Rectus internus hat möglichst weit rückwärts, die des unteren Randes bei mäßiger Spannung auf die Lederhaut zu erfolgen.

Gelegentlich habe ich, wenn der obere Lappen nur schmal entnommen werden konnte, noch einen zweiten von der unteren Augenhöhle umschnitten und als Hilfslappen zwischen jenen und Kornea gelagert. Die Drehung und Befestigung geschieht in der gleichen Weise, nur in umgekehrter Richtung. Beide Ränder müssen gut auf die Unterlage aufgenäht, der mediale zudem mit dem temporalen des ersten Lappens durch einige, auch die oberflächlichsten Skleralamellen umfassende Fäden verbunden werden.

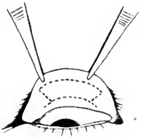


Abb. 234.

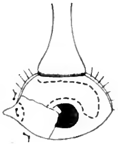


Abb. 235.

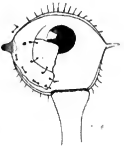


Abb. 236.

Gestattete die restliche Bindehaut keine Entlehnung, so ist ein entsprechender Lappen vom anderen Auge auszuschneiden. Die Aufnähung muß natürlich ganz besonders sorgfältig vorgenommen werden.

Bei den **temporalen** umschriebenen vollständigen Symblepharen sind ebenfalls immer beide Lider beteiligt.

Um ihre Loslösung sicher vollbringen zu können, muß der Blepharatomia externa sogleich der Winkelschnitt nach oben und unten, meist bis nahe zu den Augenhöhlenwinkeln, durch Haut und Weichteile angegliedert werden. Möglichst vorsichtige Durchtrennung der Verwachsung von den nasalen Rändern dieser aus bis nahe zum knöchernen Margo orbitalis.

Für die Bekleidung der Lidinnenfläche des unteren Lides kommt eine Hautscholle, für diejenige des oberen Lides ein entsprechender Streifen von Lippenmukosa in Betracht. Die bulbäre Wunde wird durch einen der oberen Übergangsfalte entnommenen Konjunktivallappen, dessen Stiel temporal gelagert ist, soweit möglich, jedenfalls aber im Zuge der Übergangsfalte gedeckt und an beiden Rändern gut den unterliegenden Geweben, Sklera, Tenonsche Binde, Sehne des Externus aufgenäht (Abb. 237 u. 238).

Die Winkelschnitte werden sogleich sorgfältig geschlossen, die Blepharotomiewunde indessen erst, wenn die Verheilung der übertragenen Hautschollen und Lippenmukosa eine feste und gesicherte geworden ist, was so etwa nach zehn Tagen der Fall zu sein pflegt, nach entsprechender leichter Anfrischung der Schnittränder.

Einlagerung eines mit Borvaseline bestrichenen Protektivstreifens zwischen Lider und Bulbus; die ersten Tage Binokulus.

Bei dem **totalen Symblepharon des ganzen unteren Lides** stehen mehrere Verfahren zur Wahl. Ist die autoplastische Operation möglich, so wird aus dem geräumigen oberen Bindehautsack ein Tealescher Brückenlappen (vgl. Abb. 239) geformt, nach unten geschlagen und sorgfältigst durch eine Reihe von Suturen am neuen Fornix aufgenäht. Im Hinblick auf die Größe der notwendigen Entnahme aus der oberen Übergangsfalte ist dies aber nur ausnahmsweise anzuraten. Auch die Inanspruchnahme des Partners hat seine Bedenken. Wir müssen deshalb von vornherein in Betracht ziehen, entweder die Bedeckung der ganzen bulbären und palpebralen Wundfläche durch eine große Hautscholle oder durch einen entsprechend großen Lappen von vaginaler Schleimhaut, oder die bulbäre und die palpebrale Wundfläche einzeln a) mit demselben Material, b) mit verschiedenem vorzunehmen.

Der springende Punkt bei allen diesen Maßnahmen bleibt aber immer die sichere Verankerung der deckenden Gewebe im neuen Fornix.

Die Verwendung nur eines großen Haut- oder Schleimhautlappens ist selbstredend derjenigen von mehreren kleinen vorzuziehen, konnte bei Benutzung

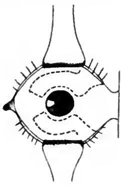


Abb. 237.

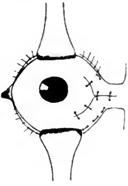


Abb. 238.

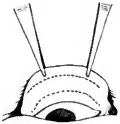


Abb. 239.

einer Thierschschen Scholle leider aber nicht immer geübt werden, denn die Gewinnung einer etwa 5—6 cm langen und breiten, dabei gleichmäßig dünnen Scholle ist zumeist recht schwierig, um nicht zu sagen unmöglich. Muß doch bei ausreichender Spannung der Haut des Oberarmes — der geeignetsten Entnahmestelle — die Mitte immer segmentartig vorgewölbt werden, was zur Folge hat, daß die Schollen erstens nicht breit, zweitens am Rande und in der Mitte verschieden dick ausfallen. Einen größeren, ebenen Hautbezirk, die Vorbedingung für Erlangung gleichmäßig dünner und genügend breiter Schollen, erreichen wir erst, wenn wir einen, zugleich seitwärts wie nach oben und unten wirkenden, ausgleichenden Zug ausüben. In der Praxis gestaltet sich die Schollenentnahme demnach so, daß der Oberarm in der von Thiersch angegebenen Weise umfaßt und gespannt und nun im Abstande von 8—10 cm ellbogen- wie schulterwärts je ein Zugplättchen*) in die Haut eingedrückt wird. Durch gleichmäßiges Anzieben kann eine ebene Oberfläche gewonnen werden, welche gestattet, mit dem plankonkaven Rasiermesser Schollen in beliebiger Breite und Dicke abzutragen.

Überblicken wir die im Laufe der letzten zwei Dezennien bekanntgegebenen Technizismen für den Fornixaufbau, so bestanden dieselben entweder darin, daß man das zur Bedeckung der Wundflächen verwendete Gewebe durch Schlingennähte, welche die Basis des Lides durchsetzten oder auch noch das Periost mit dem Vor-

*) Zu beziehen bei W. Walb, Heidelberg.

sprunge der Fascia tarso orbitalis umfaßten, auf der obersten Wange fixierte, oder um Prothesen, die den ganzen Bindehautsack einnahmen, so legte, daß die Haut bzw. Schleimhautoberfläche diesen, die Wundfläche derjenigen des Augapfels und des Lides zugekehrt war. Bei Benutzung von Schalen, allein für die untere Hälfte des Konjunktivalsackes bestimmt, fand eine feste Vernähung mit dem Lide nächst dem Rande statt.

Die verwendeten Prothesen, Schalen bzw. Platten bestanden unter anderen aus Porzellan (Morton-May), dünn ausgewalztem Blei (Hotz, Wiener), Blei oder Zink, die mit Paraffin übergossen worden (Wilder), aus Stangen Guttapercha (Gullstrand), aus Base-Plate-Guttapercha (Weeks), aus Stents Jmpression Composition (Topolanski), aus Zelluloid (Haitz). Die Form der Schalen war naturgemäß der des unteren Bindehautsackes genau nachzubilden, d. h. segmentförmig zu gestalten.

Der Nutzen, welcher diesen Prothesen oder Schalen bei sehendem Auge zuerkannt wurde, kann meines Erachtens einer strengen, kritischen Prüfung nicht standhalten. Die zu überpflanzenden Gewebe sollen doch nach Befestigung der Platten am Lide unverrückbar fest der Wundspalte, die den späteren Fornix darstellt, angedrückt bleiben. Dies erscheint aber nur unter der Voraussetzung möglich, daß die Durchtrennung des Symblepharon überall gleich tief erfolgte, eine Annahme, die sicherlich nicht zutrifft. An dieser oder jener Stelle wird somit entweder ein zu starker Druck ausgeübt oder eine Art leeren Raumes gelassen werden. Auch bleibt zu bedenken, daß sich bei den unter dem Verbande immer noch möglichen kleinen Bewegungen des Augapfels die überpflanzten Gewebe gerade im Fornix, wo die schnellste und festeste Verwachsung erreicht werden soll, leicht lockern. Es kommt hinzu, daß der große Haut- oder Schleimhautlappen bzw. die Scholle, welche um die Schale herumgelegt wird, an den sich verjüngenden, seitlichen Enden immer erhebliche Faltenbildungen zeigen muß.

Mir erschien es daher richtiger, die überpfropften Haut- oder Schleimhautteile nicht durch Druck der Prothese oder Schale von oben, sondern durch einen nach unten wirkenden Zug der Wundfläche und zwar in ganzer Länge gleichmäßig und innigst anzupressen. Deshalb verwendete ich früher auch ausschließlich die Schlingennähte mit Knüpfung auf der Wange. Leider werden die zwischen den Schlingennähten befindlichen Lappenteile aber nicht sicher der Wundfläche angedrückt, so daß in ihrem Bereiche Ausscheidungen oder Blutaustritte immerhin möglich bleiben und gelegentlich auch beobachtet wurden. Nach längeren Bemühungen, hiergegen Abhilfe zu finden, bin ich zu einem Verfahren gelangt, welches in der Tat allen Anforderungen entsprechen dürfte. Es gestattet, ein gleichmäßiges, mechanisches Andrücken der überpflanzten Gewebe in der ganzen Ausdehnung des späteren Fornix dadurch herbeizuführen, daß wir eine hohle und biegbare Walze aus Edelmetall, welche entsprechend gebogen, vom inneren bis zum äußeren Winkel reicht und mehrere Lochpaare besitzt, auf das Transplantat im tiefsten Gewebsspalt lagern und durch Schlingennähte, die nach der obersten Wange geführt und hier geknüpft werden, sicher immobilisieren.

Die kleine Walze, nennen wir sie der Kürze halber Fixator*), hat im Querschnitt eine annähernd ovale Form, deren obere konkave Fläche plan ist. Sie mißt im langen Durchmesser 3, im kurzen etwa 2 mm. Im allgemeinen genügen für die sichere Befestigung drei Lochpaare, eins in der Mitte, je ein weiteres im inneren und äußeren Drittel gelegen, Abstand der Löcher jedes Paares voneinander $1\frac{1}{2}$ mm, Durchmesser jedes einzelnen Loches 1 mm.

Für die umschriebenen, totalen Symblepharen kommen natürlich entsprechend dem vorliegenden Falle kürzere Fixatoren mit nur zwei Lochpaaren in Anwendung, deren Form jedesmal passend zu biegen ist.

*) Zu beziehen vom Hofjuwelier Süß, Bonn, Stockenstraße.

Die technische Ausführung des Verfahrens ist folgende:

Der zur Überpflanzung vorbereitete Lappen von Haut oder vaginaler Schleimhaut, bzw. die Thierschsche Scholle, wird auf einer Spatula glatt ausgebreitet, der Fixator an entsprechender Stelle aufgelagert und durch beide durch jedes Lochpaar ein doppelt armierter Faden geleitet. Nach kräftigem Abziehen des am Rande gefaßten Lides werden der Lappen plus Fixator auf die Wundfläche gelagert, nun die Nadeln der doppelt armierten Fäden durch den tiefsten Spalt durch Lidbasis mit oder ohne Umfassen des Periosts nach der obersten Wange geführt und hier über Gummidräns geknüpft. Dabei muß natürlich vermieden werden, daß durch zu feste Knotung ein stärkeres Ödem oder eine Ernährungsstörung in der Lidsubstanz oder in dem übertragenen Gewebe erwächst.

Erst nach dieser festen Verankerung des Transplantates im Fornix wird der immer im Überschuß große Lappen genau geformt. Die Befestigung auf der bulbären Wundfläche geschieht am vorteilhaftesten durch Unterminierung der seitlich noch vorhandenen Bindehaut und Hinunterschieben der Lappenrandteile unter diese, bzw. durch Setzen einzelner, feinster Fäden auf der vordersten Sklera, auf der palpebralen durch einige Schlingennähte nächst dem Rande.

Jedes stärkere Dehnen der übertragenen Gewebe ist natürlich peinlich zu vermeiden.

Als sehr zweckmäßig hat sich mir schließlich die Einlagerung eines mit Borvaseline auf beiden Seiten bestrichenen Protektivläppchens erwiesen, welches vor jedweder Verschiebung durch zwei Schlingennähte geschützt wird, die dicht über dem Fixator nächst dem neuen Fornix durch die ganze Liddicke geführt und auf der Haut geknüpft werden.

Ich habe wiederholt im vorstehenden auf die Verwendbarkeit der vaginalen Schleimhaut hingewiesen, obschon ihre Benutzung seit Dezennien im allgemeinen, wenigstens nach den in der Literatur niedergelegten Berichten zu urteilen, aufgegeben worden ist. War doch v. Stellwag, der nächst Wolff die grundsätzliche Deckung der ganzen Wundfläche mit stiellosen Schleimhautteilen, ohne Benutzung der noch vorhandenen Konjunktiva, warm empfohlen hatte, bei einem Rückblicke auf seine Forschungsversuche zu dem Ausspruche genötigt, daß „die Oberhaut des überpflanzten Schleimhautlappens nach einigen Tagen größtenteils abgestoßen wird und an deren Stelle Fleischwärzchen zum Vorschein kommen, welche, da sich zwei granulierende Flächen am Lide nämlich und am Augapfel gegenseitig berühren, eine wenigstens teilweise Wiederverwachsung nur selten ganz verhindern lasse".

Diesem absprechenden Urteile gegenüber betonte zwar bekanntlich Wölfler auf Grund seiner Übertragungsversuche mit Schleimhautschollen bei kallösen Harnröhrenstrikturen, daß bei einiger Vorsicht Schleimhautschollen ebenso sicher auf Wundflächen haften, wie die epidermoidalen. Er prüfte die Methode selbst unter anderen an zwei blepharoplastischen Operationen und sah befriedigende Erfolge. Sein Verfahren bestand darin, die Schleimhautübertragung grundsätzlich nicht auf frische, sondern auf bereits granulierende Wundflächen vorzunehmen und zwar am zweckmäßigsten am dritten oder vierten Tage nach gesetzter Wunde. Auch glaubte Wölfler, daß sich die jüngeren Individuen entnommene Schleimhaut besser eigne als die von bejahrten entlehnte.

Durch diese Mitteilung angeregt, hatte ich alsbald auch Vaginal-Schleimhaut-Transplantationen vorgenommen und 1891 über den Erfolg bei zwei Fällen berichtet. Derselbe war so überraschend günstig, daß ich seitdem, wenn geeignetes Material zur Verfügung stand, immer wieder darauf zurückkam.

Ich verwendete aber nicht, außer in einem Falle, wie Wölfler Schleimhautschollen, sondern möglichst große Lappen, welche auf das sorgfältigste von dem überaus festen, submukösen Vaginalgewebe befreit worden waren. Denn ich konnte nicht darüber im Zweifel sein, daß die Mißerfolge v. Stellwags vorwiegend dadurch bedingt waren, daß dieser Autor die starke fibröse Unterlage der Vaginalmukosa dem Lappen belassen hatte, wodurch gar zu lange das eigentliche Schleimhautgewebe unterernährt geblieben und der Nekrose überantwortet werden mußte. Zugleich erschien es mir nicht ausreichend, mit einigen Scherenschlägen die ungemein zähen Fasermassen zu entfernen, sondern ich bemühte mich, dieselben schichtenweise in dünnen Lagen mit scharfem Rasiermesser abzutragen, nachdem ich die Schleimhaut

leicht über den Finger gespannt hatte. Man ist dann aber, wenn die nötige Geduld und Sorglichkeit waltete, auch nicht wenig darüber verwundert, wie dick dieses Unterschleimhautgewebe und wie dünn die Schleimhaut selbst ist.

Selbstredend konnte für mich aber nur die primäre, auf die frisch gesetzte Wundfläche erfolgende Übertragung der Schleimhaut, nicht die von Wölfler geübte, einige Tage später vollzogene sekundäre — deren Zweck mir niemals ganz verständlich wurde — in Frage kommen.

Das Mißliche bei der Übertragung von vaginaler Schleimhaut ist aber, außer den bereits erwähnten Bedenken gegen die Homoplastik überhaupt, daß wir nie in der Lage sind, sie vorher sicher von Mikroorganismen zu reinigen, immer also das Wagnis einer Wundverunreinigung übernehmen. Trotzdem ist mir nur einmal eine solche vorgekommen. Im Hinblick auf meine Erfahrung halte ich es nicht für gerechtfertigt, eine prinzipiell ablehnende Haltung dem Verfahren gegenüber einzunehmen*).

Einen ganz anderen Weg beschritt Czermak bei Bekämpfung des totalen Symblepharon des unteren Lides.

Dieser Autor suchte den ungünstigen Umstand, daß die Wundfläche taschenförmig ist, ihr vorderer Teil in den hinteren übergeht und nicht davon getrennt ist, daß demgemäß auch die Zusammenziehung des überpflanzten, eine Falte bildenden Lappens nicht so ausreichenden Widerstand findet wie die eines bloß in der Fläche ausgebreiteten, sobald er mit der Unterlage verbunden ist, dadurch zu beseitigen, daß er die vordere Wundfläche von der hinteren fast völlig trennte und beide erst, nachdem sie fest überhäutet worden, wieder vereinigte.

Zu dem Behufe führte er in der Verlängerung der Lidspalte einen Schnitt durch die äußere Lidbrücke bis zum Augenhöhlenrande und von dem äußeren Ende dieses einen zweiten, entlang dem Augenhöhlenrande, der 1,5 cm unter dem inneren Winkel endete. „Auf diese Weise ist das Lid bis auf diese Brücke vollständig umschnitten, und es wird nun dieser Lidlappen von seiner Unterlage abgelöst, so daß er nur mehr durch den nasalen Stiel mit der Umgebung zusammenhängt." Umschlagen des Lappens und Bedecken der Augapfel-Augenhöhlen-Wundfläche nach völliger Stillung der Blutung mit Hautschollen. Bestreuen mit Jodoformpulver und Auflegen eines an beiden Seiten mit Vaseline bestrichenen Stückes Stanniol- oder Guttaperchapapiers, auf welches ein entsprechend großer Haut- oder Schleimhautlappen, dessen Wundfläche nach vorn sieht, übertragen wird. Nunmehr Zurückklappen des Lidlappens, der somit wieder in seine natürliche Lage kommt. Nach erfolgter Anheilung der Hautschollen auf die Wundflächen Anfrischen sowohl des unteren bogenförmigen Randes des Lidlappens, wie der ehedem gegenüberliegenden Hautschnittiefzen am Orbitalrande und sorgfältige Vernähung. Czermak erhielt hiermit in einem Falle, wo der Augapfel verkleinert und erblindet war, ein schönes Resultat.

Ich habe diese Operation einige Male nachgeprüft, aber mit der Abweichung, daß ich zur Überhäutung der Lidwundfläche nicht mehrere Hautschollen auf das Guttaperchapapier legte, sondern eine große Thierschsche Scholle auf die Wundfläche aufnähte, wie dies auch Axenfeld getan.

Der Eingriff ist, abgesehen von der leichten Verschieblichkeit der Haut oder Schleimhautschollen, ein unverhältnismäßig großer und deshalb meines Erachtens auch nur ganz ausnahmsweise angezeigt, liegt doch immer die Möglichkeit einer Infektion des Lidlappens vor. Kosmetisch stört die Narbe bei guter Vernähung aber kaum nennenswert.

Das Symblepharon des oberen Lides.

Im allgemeinen sind die zur Behebung der Symblepharen am unteren Lide erörterten Maßnahmen mit den sinngemäßen Änderungen ohne weiteres auch für die viel selteneren am oberen Lide verwendbar. Die Einschaltung des Musc. levator palp.

---

*) Von den wenigen späteren Publikationen hebe ich die von Axenfeld (Klin. Monatsbl. Bd. 38) hervor, der in einem Falle von Symblepharon und Ankyloblepharon cicatric. beider Lider durch Überpflanzung von Lippenschleimhaut und Thiersch-Schollen einen Erfolg erzielte. Klin. Monatsbl. Bd. 38 S. 845.

macht eine Reihe von wichtigen Technizismen aber unmöglich, so z. B. die Befestigung der Schleimhaut- oder der Hautschollen für die neue Übergangsfalte an der Basis der Fascia tarsoorbitalis, ferner die Entnahme von gestielten, vertikal gestellten Hautlappen einmal wegen des nahen Brauenhogens, sodann weil Schlitzbildungen oberhalb des Tarsus naturgemäß die Sehne des Hebers durchtrennen würden. Namentlich bei den medial gelegenen, umschriebenen, vollständigen Lidaugapfelverwachsungen erhöhen sich die ohnedies erheblichen Schwierigkeiten.

Als Punctum fixum der zu übertragenden Gewebe zwecks Bildung für die obere Übergangsfalte hat H. Wolff die Ausstrahlung des Musculus rectus superior vorgeschlagen und dafür folgende Technik empfohlen: Nach Trennung des Symblepharons bis zu einer Höhe, die die doppelte Umstülpung des oberen Lides zuläßt, wird ein horizontaler Schlitz in die Rektusausstrahlung angelegt und in ihm der obere Rand der zu übertragenden Gewebslappen durch Naht befestigt. Für die Lidwundfläche wählte Wolff einen Lappen aus dem Bindehautsack des Partners, für diejenige des Bulbus einen Streifen von Lippenmukosa. Neben der Vernähung der oberen Ränder mit der Muskelausstrahlung und miteinander befestigte Autor die seitlichen Ränder an die Augapfelbindehaut durch fortlaufende Naht, während er die unteren frei ließ. Ich habe die Methode des öfteren nachgeahmt und kann sie befürworten. Sie ist anatomisch gut begründet und durch die praktischen Erfolge gestützt. Nur bezüglich der Wahl und Vernähung der übertragenen Gewebe weiche ich grundsätzlich ab, indem ich neben der Befestigung an die Sehnenausstrahlung des Superiors auch die übrigen Seiten des Lappens auf die oberflächliche Sklera und zwar unter leichter Spannung befestige. Ferner — bei den medialen Fällen — die Ränder der Lidwundfläche auf dem Tarsus unterschneide, um eine bessere Lagerung zu erzielen. Auch unterlasse ich nicht, einen mit Borvaseline bestrichenen Protektivstreifen einzulagern und durch eine oder zwei durch die ganze Dicke des Lides geführte Schlingennähte vor Verschiebungen zu sichern.

In den seitlichen Dritteilen, wo die Faserausstrahlungen des oberen geraden Muskels nur wenig entwickelt sind, hat die Verankerung des oder der Lappenränder für Bildung der Übergangsfalte an der Tenonschen Binde, bzw. an dieser und den oberflächlichsten Lederhautlagen zu erfolgen.

Bezüglich der Ausführung der Operation ist hervorzuheben, daß die für die Lösung der Verwachsung nötige Blepharotomia externa, selbst mit angeschlossenem Winkelschnitte, bei sehr breiten, nasalen Symblepharen des öfteren noch nicht ausreicht, einen wirklich freien Einblick zu gestatten und namentlich die evtl. Entfernung der Narben sicher und ausreichend durchzuführen. Es kann für solche Fälle gelegentlich noch wünschenswert werden, eine temporäre vertikale Blepharotomie wenigstens bis zum konvexen Tarsusrande an der Symblepharongrenze anzufügen. Um aber einer tadellosen Wiedervereinigung der Schnittränder dieses Hilfsaktes sicher zu sein, rate ich vorkommendenfalls zunächst auf der Haut oberflächlich den Schnitt zu markieren und etwa 1 mm jederseits von dieser Marke nahe dem oberen und unteren Tarsusrande von der Konjunktiva nach der Haut die Nadeln je eines doppelt armierten Seidenfadens durch die Liddicke zu führen und nun erst die Durchtrennung mit der geraden Schere vorzunehmen. Die genaueste Verheilung mit kaum sichtbarer Narbe ist dann garantiert, ebenso jedwede Verschiebung der transplantierten Gewebe ausgeschlossen.

Auch am oberen Lide empfiehlt sich bei den vorderen und bei allen schmalen, nicht mehr als 1 cm breiten umschriebenen totalen Symblepharen die Exzision des inneren (Bindehaut-Tarsus) Lidblattes und die primäre Vernähung der Schnittränder, natürlich unter Vermeidung jeder nennenswerten horizontalen Spannung des Lides. Genügt hierfür die ausgiebige Durchschneidung der temporalen Tarsusfixation und Fascia orb. nicht, so ist nebstdem die lotrechte Durchtrennung der nasalen Knorpelspitze geboten (vgl. S. 499).

Bei den breiteren, umschriebenen, totalen Verwachsungen sind Gewebsübertragungen unerläßlich. Bei ihrer Vernähung müssen im Bereiche des Fornix natürlich aber auch die fibrösen Ausstrahlungen von Levator und Rectus superior mit in die Fadenschlingen einbegriffen werden.

Bezüglich der Wahl der zu übertragenden Gewebe ist grundsätzlich zu fordern, daß die Bedeckung der Lidwundfläche mit Schleimhaut erfolge, sei es mit Bindehaut vom Partner, sei es mit Mund- oder Vaginalmukosa. Das stete Gleiten des Lides über die Kornea würde bei Benutzung von Hautschollen, wegen der nie ganz auszuschaltenden Härchen, die ein unangenehmes Gefühl und leicht Blepharospasmus verursachen, nach und nach auch eine Verdickung der Epithellage der Hornhaut, bzw. eine oberflächliche Parenchymtrübung verursachen.

Für die bulbäre Wundfläche ist die Bedeckung mit Schleimhaut natürlich gleichfalls in erster Linie anzustreben. Sollte die restliche Bindehaut eine Verschiebung nicht gestatten, auch Lippen- oder Vaginalschleimhaut nicht zu erlangen sein, kann man eine dünnste Hautscholle übertragen, die an ihrem oberen Rande natürlich ebenfalls mit den Faserausstrahlungen des Superiors und mit der die Lidinnenfläche bedeckenden Schleimhaut zu vernähen ist. Für die Seitenränder reicht die Unterschiebung unter die angrenzende Bindehaut aus. Die der Hornhaut nächste Zone braucht nicht bedeckt zu werden. Ein kosmetischer Defekt erwächst nicht, da bei gewöhnlicher Lidspaltenweite das obere Lid die übertragene Haut deckt.

Die Gestaltung der evtl. gestielten Lappen aus der restlichen Bindehaut hängt natürlich von der Lage und dem Umfange des Symblepharons ab. Bei der Gruppe der medialen umschriebenen Verwachsungen werden die in den Abb. 230 u. 232 dargestellten Formen, bei den nasalen und temporalen die der Abb. 235—237 mit den sinngemäßen Abänderungen in Betracht kommen, während für die totalen der Brückenlappen vom unteren Lide angezeigt ist, welcher aber wegen der geringeren lotrechten Ausdehnung des unteren Lides immer nur relativ schmal sein kann.

Die Befestigung des nach der Lagerung oberen Lappenrandes erfolgt an die Faserausstrahlung und an den gleichen Rand des auf die Lidinnenfläche überpflanzten Gewebes, diejenige des unteren Randes in leichter Spannung an die oberflächlichen Skleralamellen. Die perikorneale Lederhautzone selbst kann in größerer Breite unbedeckt bleiben, wofern durch Einschieben und Vernähen eines Protektivstreifens eine Verklebung der Wundflächen und eine neuerliche Verwachsung ausgeschlossen wurden.

Die eventuelle An- und Aufnähung der Lippenmukosa ist in der gleichen Weise zu bewirken, nur müssen bei ihr außerdem noch die schmalen Seiten und der der Hornhaut zugewandte Lappenrand gut auf die Sklera mittels Naht befestigt werden. Die früher erwähnte Quellung und auffallende Röte der in den Bezirk der Lidspalte überpflanzten Lippenschleimhaut tritt bei Übertragung auf die obere Bulbushälfte nicht auf, augenscheinlich infolge des andauernd gleichmäßigen Druckes des oberen Lides, im Gegenteil, sie wird mit der Zeit dünner und blaßt völlig ab.

Stehen genügende Mengen von geeigneter Vaginalschleimhaut zur Verfügung, empfehle ich einen großen Lappen zu überpflanzen, diesen durch eine Reihe eng aneinandergelegter Suturen in der ganzen Ausdehnung des neuen Fornix sorgfältig mit der Faserausstrahlung bzw. Tenonschen Binde zu vernähen, die Seitenränder unter die benachbarte unterminierte Bindehaut hinunterzuschieben und einige Millimeter vom Hornhautrande eine zweite Aufnähung vorzunehmen. An dem Lide ist gegebenenfalls der Tarsus zu unterschneiden, die übertragene Schleimhaut hineinzudrücken, und am Lidrande sind einige Schlingennähte zu setzen. Der Protektivstreifen muß bei einiger Breite des übertragenen Gewebes durch zwei Schlingenfäden sicher immobilisiert werden.

Die seinerzeit von verschiedenen Autoren, insbesondere Snellen, empfohlene Verwendung gestielter horizontaler Hautlappen aus der Schläfe, zwecks Überkleidung der Lidwundfläche, vermag ich bei sehenden Augen nicht zu empfehlen, einmal wegen der dann immer größeren Schwere des Oberlides und der dadurch bedingten Ptosis, sodann wegen der Insulte der Kornea beim Lidschlag durch die Hauthärchen und die Unebenheit und Rillenbildung der Epidermis und nicht zuletzt wegen der unschönen Spannung des Lides nach der Schläfe zu.

Ebensowenig konnte mich die Verwendung von Haut des unteren Lides, wie z. B. Samelsohn dies empfohlen, befriedigen.

Das epithelbedeckte Narbengewebe soll bei der Trennung von Lid und Auge auf dem Bulbus zurückgelassen, das starre Narbengewebe von der inneren Lidfläche sorgfältig exzidiert werden. Zur Bedeckung dieser umschnitt Samelsohn einen Hautlappen vom unteren Lide, löste ihn bis zur Basis nächst dem Lidrande, faßte jede seiner beiden freien Ecken mit doppelt armiertem Faden und heftete den ganzen umgeklappten Lappen durch möglichst tiefe Einführung der Nadeln stark gespannt auf die Wundfläche. Zwei Sicherungsfäden an den Rändern des Ober- und Unterlides. Schluß der Entnahmestelle durch seitliche Verschiebung der Haut. Nach Anheilung Durchtrennung der Brücke hart am Lidrande.

Symblephara orbitalia.

Fehlt der Bulbus oder handelt es sich um einen phthisischen schmerzlosen Stumpf, so treten für die Beseitigung der Symblephara orbitalia und für die Bildung eines neuen Bindehautsackes andere Prinzipien in Kraft. Wir wollen ein Lager für die Prothese schaffen, und zwar ein möglichst festes und widerstandsfähiges, welches der Fremdkörper, das künstliche Auge, beim steten Tragen und unvermeidlichen Reiben nicht reizt oder gar verletzt.

Das bei weitem zweckmäßigste Ersatzgewebe bildet hier die Haut, sei es in Form des kutanen Lappens, sei es in der der Thierschschen Scholle.

Da es sich zumeist nicht nur um die Neubildung eines Fornix, sondern beider und nebstdem auch zugleich um die Vergrößerung des Bindehautsackes handelt, muß naturgemäß eine große Wundfläche gesetzt werden. Dieselbe läßt schon a priori erhebliche, postoperative Schrumpfungen erwarten, einmal wegen der Ausdehnung der übertragenen Gewebsteile an sich, sodann wegen der Unmöglichkeit, sicher alle Narbenlager zu beseitigen, endlich wegen der Schwierigkeiten, das überpflanzte Gewebe überall gleichmäßig und innig den zu überkleidenden Wundflächen anzudrücken und während des Heilungsvorganges angedrückt zu erhalten. Die Höhenbildungen sind deshalb, obschon in neuerer und neuester Zeit zu ihrer Bekämpfung bedeutende Fortschritte gemacht wurden, auch heute noch nicht immer von Erfolg gekrönt. Auch stellen sich in der Folgezeit oftmals neuerlich so bedeutende Einengungen des zunächst groß erscheinenden Bindehautsackes ein, daß der Zweck des Eingriffes, das Tragen eines künstlichen Auges, wieder verlorengeht.

Ist ein normal großer Augapfel vorhanden, so befinden sich bei den Verwachsungen eines Teiles oder auch eines ganzen Lides die Intenta der Orbita gewöhnlich in mehr weniger natürlicher Lage und Spannung. Es genügt, für den pathologisch fixierten Bezirk die ungehinderte Beweglichkeit wiederzugewinnen, was, wie wir sahen, zumeist erreichbar ist. Beim Anophthalmus und den orbitalen Symplepharen sind die normalen Spannungsverhältnisse der Gewebe aber geschwunden, und es muß nicht nur bei der Ausrottung der Narben, sondern auch bei der Freimachung der einzelnen Teile erwogen werden, ob und in welchem Maße die Wirkung auf die übrigen eine ausreichende und richtige sein und bleiben wird.

Die einzelnen Formen der Lid-Augenhöhlen-Verwachsungen gehen natürlich vielfach ohne scharfe Grenzen ineinander über. Es empfiehlt sich deshalb nur zu unterscheiden:

1. die einfachen, d. h. solche, die an einem oder beiden Lidern bestehen, und
2. die komplizierten, d. h. solche, bei denen nebstdem noch anderweitige Verletzungen (Kolobome, partielle Ektropien, Liddefekte, Verlagerungen der Lidspalte usw.) vorliegen.

In eine systematische Besprechung der zweiten Gruppe kann wegen der ungemein großen Polymorphie und des beengten Raumes nicht eingetreten werden. Es kommen bei ihr fast ausnahmslos auch immer mehrere Eingriffe in Frage. Der klinische Takt und die Erfahrung des Operateurs haben dabei in jedem Falle zu entscheiden, in welcher Reihenfolge und in welchen Zeitabständen die einzelnen Eingriffe stattzufinden haben.

Die **Operationen** der **einfachen Symblephara orbitalia** galten bekanntlich bis in die neueste Zeit als besonders undankbare. Nennt doch noch Czermak sie ein trostloses Gebiet, reich an Versuchen und an Mißerfolgen! So ungünstig dürfte heutzutage die Prognose zwar nicht mehr zu stellen sein. Es haben sich an Hand der Erfahrungen im Weltkriege eine Reihe von Sätzen aufstellen lassen, deren Befolgung die Prognose wesentlich besser gestaltet.

Daß bei jedem Eingriffe die strengste Anti- und Asepsis befolgt werden muß, ist selbstverständlich und kaum noch besonders hervorzuheben. Zu dem Zwecke wird der zu übertragende Hautlappen oder die Scholle sorgfältigst von anhaftenden Mikroben zu reinigen gesucht. Ich halte für die beste Art, am Tage vor der Operation die Vorder- und Außenfläche des Oberarmes zu rasieren, nun gründlich mit Seife und Bürste, hierauf nach Abspülen der Seife mit 70% Alkohol abzureiben, mit Jodtinktur zu bepinseln und steril zu verbinden. Vor der Operation wird nochmals mit Alkohol abgerieben und mit Kochsalzlösung nachgespült.

Auch versteht sich von selbst, stets nachzuforschen, ob nicht Reste von versprengtem Uvealgewebe, meist an der dunkleren Farbe erkennbar, in der Orbita noch sitzen.

Grundsätzlich zu beachten bleibt aber in jedem Falle:

1. daß nicht zu früh zur Operation geschritten;
2. daß die um- und angrenzende Gesichtspartie genauest untersucht;
3. daß die ausreichende Lösung der Verwachsungen von Lid und Orbita, d. h. am unteren Lide bis nahe zum knöchernen Boden, am oberen bis tief zwischen Levator und Superior hinein, wofern eine Trennung beider noch möglich ist, durchgeführt;
4. daß die weitgehende Exzision der in die Augenhöhle ausstrahlenden Narbenzüge bewirkt;
5. daß die Überpflanzung der Ersatzgewebe im Zustande völliger physiologischer Involution und möglichst im Überschuß so vorgenommen wird, daß die neugeschaffenen Wundspalten wirklich ausgefüllt und hierdurch das Transplantat überall dem Grundgewebe angedrückt wird.

Muß doch das Punctum fixum der Übergangsfalten für das untere Lid an die Basis der Fascia tarso-orbitalis nahe dem Knochen für das obere an das hintere Ende der Superiorsehne verlegt werden, um so das Wiederauftreten von Verwachsungen zwischen Lid- und Orbitalgewebe zu verhindern.

Als ersten und wichtigsten Satz habe ich den hingestellt, die Operation nicht zu früh vorzunehmen. Der Wunsch des Kranken, von seiner Entstellung möglichst bald befreit zu werden, ist ja erklärlich, ebenso daß der Arzt dem steten Drängen schließlich nachgibt.

Wenn ich meine diesbezüglichen Operationen überblicke, die keinen oder einen nur teilweisen Erfolg erbrachten, so muß ich bekennen, daß meist das zu frühe Operieren die Schuld daran trug und ich den Kranken keinen ausreichenden Widerstand entgegensetzte. Der dadurch verursachte Schaden ist nicht immer wieder gutzumachen. Es treten ganz neue Narbenzüge hervor, die die Form der Augenhöhle und manchmal

auch der Lider wesentlich anders gestalten. Die für die Korrektion nötigen Operationen sind schwieriger, auch fehlt jetzt des öfteren das Gewebsmaterial in der Umgebung, ganz abgesehen davon, daß zu den alten Narben die bei der vorzeitigen Operation gesetzten neuen hinzugekommen sind. Auch darf nicht übersehen werden, daß bei manchen Individuen den wiederholten Eingriffen ein Schwund des orbitalen, besonders Fettgewebes folgt und dadurch weitere unkorrigierbare Entstellungen sich anschließen können.

Auf die Frage, ein wie langer Zwischenraum zweckmäßig zwischen Verletzung und Operation zu legen sei, läßt sich nur eine annähernde Antwort geben. Ich persönlich schreite, wenn irgend angängig, nicht gern vor Ablauf von $\frac{3}{4}$—1 Jahr zum Eingriffe. Läßt sorgfältigste Abtastung noch eine Infiltration oder Schwellung nachweisen, so warte ich auch noch länger.

Kaum weniger wichtig ist, daß die umgebenden Knochen, die angrenzenden Bezirke der Nase, insbesondere die Nebenhöhlen (Oberkiefer, Stirn, Keilbeinhöhle, Siebbeinzellen), wirklich gesund oder ausgeheilt sind, weiterhin, daß Sicherheit vorliegt, daß auch sonst keine verborgenen Eiterdepots am Kopfe bestehen.

Die den Verletzungen folgenden osteo-periostitischen Prozesse pflegen nur sehr allmählich abzuklingen und oft zu erheblichen Verdickungen zu führen. Solange sie auf Betastung schmerzempfindlich sind, gelegentlich Vergrößerungen zeigen oder Schwellungen der aufliegenden Weichteile bedingen, ist ohne weiteres klar, daß der entzündliche Prozeß noch nicht geschwunden und jedes Operieren in nächster Nähe kontraindiziert ist. Erst nachdem monatelang Ruhe eingetreten und alle Reizerscheinungen abgeklungen sind, ist der Zeitpunkt des Eingriffes gekommen.

So selbstverständlich diese Forderungen erscheinen, so schwierig bleibt bisweilen ihre strikte Erfüllung. Wenn Kommunikationen mit der Nase oder den Nebenhöhlen bestanden, läßt sich bekanntlich selbst anscheinend nach erfolgter Ausheilung nicht immer feststellen, ob nicht z. B. infolge Abstoßung eines Knochenstückchens schleichend ein Rückfall einsetzte. Bringen mir diesbezügliche Durchleuchtungen, Spülungen usw. keine ausreichende Sicherheit, schrecke ich vor neuer Öffnung und sorgfältiger Revision der vorwiegend in Betracht kommenden Räume nicht zurück.

Auf zwei Vorkommnisse, die erfahrungsgemäß leicht unbeachtet bleiben, rate ich, immer noch besonders zu fahnden:

1. auf die feinen, zeitweise sich schließenden Knochenfisteln, meist von nahen Bruchstellen ausgehend,
2. auf Wurzelkaries der oberen Molaren und Prämolaren.

Beide sind unbedingt zu beseitigen, will man nicht unangenehmen Komplikationen im Heilverlaufe und auch späterhin ausgesetzt sein.

Abszedierungen im Stirnhirn sind bekanntlich nach schweren Knochenverwundungen des Schädels leider nicht so gar selten. Übersieht man sie, so kann die Ausheilung der übertragenen Gewebe überhaupt fehlschlagen, sicher aber tritt, wenn der volle Mißerfolg auch ausblieb, dann ein beträchtlicher Schwund der übertragenen Hautteile nachträglich auf. Anscheinend wohlgelungene Operationen zeigen eine stetig fortschreitende Einschrumpfung, so daß nach Monaten von der großen Höhlenbildung gar nichts mehr vorhanden ist. Erfahrungen dieser Art bestimmen mich, wenn von einem geübten Operateur gebildete Bindehautsäcke stetig zurückgehen, zunächst hierin, nicht in der Art der Operation den Grund zu suchen. In der Tat konnte ich dann mehrmals ein latentes Empyem etc. konstatieren.

Selbstredend ist auch immer darauf zu achten, daß die tränenableitenden Wege in Ordnung sind. Können bei Brüchen, Zersplitterungen der umgebenden Knochen usw. doch gar leicht sekundär und schleichend Erkrankungen dieser sich entwickeln. Ich nehme deshalb grundsätzlich stets eine Durchspülung vor und tuschiere außerdem den noch vorhandenen Bindehautsack einige Tage mit Argentum nitricum.

Ohne weiteres wird es verständlich sein, daß im Hinblick auf die immer folgenden postoperativen Einschrumpfungen der überpflanzten Gewebe, sozusagen im Überschuß operiert wird, d. h. die Höhle zunächst größer angelegt wird, als sie später sein soll.

Von Bedeutung erachte ich ferner, daß alle Hilfen, welche die Operation übersichtlicher und bequemer machen können, herangezogen werden. Als solche erscheinen mir

a) die Blepharatomia externa und

b) der Winkelschnitt.

Nur bei freiem Einblick kann die richtige Trennung von Lid und Augenhöhleninhalt vorgenommen, die Narbenmasse erkannt, umgrenzt und ohne Opferung gesunder Gewebe entfernt werden.

Ist die Trennung in dieser Weise durchgeführt, muß die genaueste Überhäutung der Wundfläche beider angestrebt werden. Dies wird nur möglich, wenn die erstere völlig immobilisiert und mechanisch über eine, die neugeschaffene Höhle prall ausfüllende Prothese, welche mit dem Ersatzgewebe überkleidet worden, gelagert worden und gleichzeitig der Abfluß des Sekretes von der Wunde und dem evtl. Reste der Bindehaut gesichert ist. Eine ideale Ein- und Anlagerung in allen Spalten und Winkeln ist dabei natürlich ausgeschlossen, die Mayschen Prothesen, geeignet geformte Holzeier, durchbrochene Holzschalen, Metallplatten usw. haben sich als ungemein wertvoll erwiesen. Dieselben werden mit den Haut- oder Schleimhautteilen so belegt, daß die Epithelfläche auf sie, die Wundfläche auf die der Lider, bzw. auf die der Augenhöhle sieht.

Noch ein Punkt scheint der steten Beachtung wert, zumal in Fällen, bei denen infolge lang dauernder Entzündungen ein mehr weniger ausgesprochener Schwund des orbitalen Festgewebes auftrat. Hier kann es leicht vorkommen, daß die Rückfläche der etwas stärker ausgehöhlten Prothese mit ihrem Schollenbelage der Wundfläche nicht überall genügend angedrückt wird. Bei selbst größtem Vorrat ist es ausgeschlossen, allen Möglichkeiten im voraus Rechnung zu tragen und alle Formen der Prothesen auch noch mit verschiedenen Wölbungen, mit planer oder gar nach hinten vorspringender Rückfläche in Reserve zu halten. Man kann sich aber leicht und augenblicklich helfen, wenn man eine entsprechende Lage von Stents-Masse aufträgt, deren Rand zur sicheren Befestigung den der Prothese umgreift. Der Vernachlässigung dieses Verhaltens habe ich einige Mißerfolge zuzuschreiben gehabt.

Wie ohne weiteres einleuchtet, lassen sich wegen der Form der seitlich sich verjüngenden Prothesen große Hautlappen nicht auflagern ohne Falten zu bilden, wohl aber ist dies bei Benutzung der dünnsten Schollen oder Schleimhaut möglich. Diese sind deshalb unbedingt zu bevorzugen.

Große Vorsicht erheischt die Einführung der so bepflasterten Prothesen in die neue Augenhöhle, da ungemein leicht Verschiebungen des oder der Lappen auftreten und einen mehr weniger ausgesprochenen Mißerfolg begründen können.

Namentlich bei Benutzung der Lochprothese sind derartige Vorkommnisse zu fürchten. Um dieselben sicher auszuschalten und auch die Einführung zu erleichtern, bediene ich mich einer nach außen spannenden Pinzette (vgl. Abb. 240), welche in das Loch der Prothese eingesetzt, dieselbe festhält und, ohne die aufgelagerten Gewebe zu berühren, wieder entfernt werden kann (Abb. 241). Nie vergesse man, vor der Einlegung der Prothesen die Fäden zu legen, welche die Blepharatomie und die Winkelschnittwunde nachher schließen sollen. Es würde, wenn dies erst nachträglich geschieht, nicht nur sehr mühselig, sondern zumeist auch mit einer teilweisen Verschiebung der Scholle verbunden sein.

Wie schon dargetan worden, ist am unteren Lide die Trennung möglichst im Zuge der Fascia tarso-orbitalis vorzunehmen, jedenfalls ein Eindringen in die Orbita selbst zu vermeiden. Am oberen Lide stellt die Verletzung vom Levator wie vom

Rectus superior eine nur schwer zu umgehende Klippe dar. Diese Schwierigkeiten zwingen uns, die Winkelschnitte ausgedehnt vorzunehmen, auch die seitlichen Anheftungen der Tarsusausstrahlungen und des Hebers entsprechend zu durchtrennen.

Die technische Ausführung gestaltet sich, wenn nur ein Lid verlötet ist, so, wie wir dies bei der Besprechung der totalen okularen, oberen bzw. unteren Symblepharen dargetan haben. Nur wird bei der Bildung der oberen Hälfte eine in entsprechender Ausdehnung beiderseits mit Thiersch bepflasterte Lochprothese eingeführt, welche den ganzen Bindehautsack spannt, somit die Scholle gut in den neuen oberen Fornix hineinpreßt, sodann die Lidspalte durch einige Fäden, wenn angängig für eine Woche, geschlossen.

Handelt es sich um die Beseitigung eines totalen, orbitalen Symblepharons beider Lider, bleibt zunächst zu erwägen, ob dasselbe in einer Sitzung operiert oder ob vorerst nur der untere Fornix aufgebaut werden soll. Ich habe durch eine Teilung der Operation, namentlich bei gleichzeitig vorliegenden tiefen Narben in den Lidgeweben oder in der Haut der nächsten Umgebung recht befriedigende Erfolge selbst in Fällen gesehen, bei denen ich mich nur schwer zum Eingriff überhaupt entschließen konnte. Augenscheinlich stützt der wieder hergestellte untere Fornix die Lochprothese sicherer, gestattet auch ein ausgiebigeres Hineindrücken ihres Randes in die tiefsten Schnittspalten.

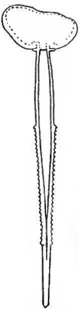


Abb. 240.



Abb. 241.

Die vorläufige Bildung des unteren Fornix gelingt bei Benutzung des Fixators leicht, sie bleibt aber zweifelhaft bei Verwendung von Schalen, weil diese bekanntlich durch das quellende Orbitalgewebe nicht selten — trotz Befestigung nahe dem Lidrande — aus dem Wundspalt herausgedrückt werden. Zudem wird es beim Einlegen des Fixators möglich, eine größere Scholle zu transplantieren, weil eine breitere Randzone unter den unterminierten, restierenden Bindehautrest hinuntergeschoben werden kann. Nach etwa vier Wochen folgt zweckmäßig die Wiederherstellung der oberen Übergangsfalte.

Bei solchem Vorgehen kann auch der schmale Konjunktivalsaum, der sich gewöhnlich zwischen den Lidern bei selbst höchstgradiger Einschrumpfung noch findet, nutzbar gemacht werden.

Wird die Beseitigung der totalen Symblepharen beider Lider in einer Sitzung beantragt, muß als oberste Regel gelten, einen recht großen Hohlraum zu schaffen. Deshalb ist die temporale Blepharotomie, ferner ein oberer und unterer Winkelschnitt, weiterhin die gründlichste Entfernung des Narbenlagers unbedingt erforderlich. Die größte Lochprothese, die eben noch bequem den Schluß der Lider durch einige provisorische Hefte ermöglicht, muß für die Überkleidung mit der großen Scholle gewählt und vorsichtig eingeführt werden.

Erwähnt wurde bereits, daß die Fäden für die Vereinigung der Winkelschnittränder, sowie für die Vernähung der Lidränder vorher zu legen und die Fadenschlingen mittels Schielhaken zur Seite zu ziehen sind. Beim Knüpfen der letzteren hebe man die Lider auf und von der Prothese möglichst ab.

Der Verband soll ein wirklicher Druckverband sein und lange, mindestens 3, 4 Tage liegenbleiben. Die Heilung pflegt sich reaktionslos zu vollziehen und in

12—14 Tagen vollendet sein. Die Prothese wird unentwegt weitergetragen und ist nur täglich zwecks Reinigung und Irrigation der Höhle einmal herauszunehmen.

Konnte eine ausreichend große Scholle nicht genommen, sondern mußten zwei oder mehr für die Bepflasterung der Prothese gewählt werden, kommt es leicht zu Verschiebungen und zum Auseinanderweichen ihrer Ränder. Um die dann zu erwartenden Granulationsbildungen zu vermeiden, empfiehlt sich die dachziegelförmige Überlagerung der Ränder um 1—2 mm. Die Beseitigung der einmal aufgetretenen Granulationen bleibt mühselig, zumal wenn sie in der Nähe des Fornix ihren Sitz haben. Gewöhnlich wird man ihrer erst durch wiederholte galvanokaustische Absengung Herr, wodurch natürlich immer eine partielle Einengung erwächst.

Grundsätzlich andere Verfahren wurden von Esser und Grunert vorgeschlagen.

Esser glaubte das Unsichere der Resultate nach Einpflanzung von Thierschschen Hautläppchen in Hohlräume durch Verbesserung der Technik beseitigen zu können, „da es abhängig ist von dem nicht überall gleichmäßigen Anwachsen der Läppchen, so daß die Epithelisierung sich weiter von den angewachsenen Epithelinseln ausbreiten“ muß. Um die Thiersch-Bedeckung überall glatt unter fortwährend gleichmäßiger Anpressung und mit Ausschaltung von Infektion und Saprophytenwucherung zu erreichen, schlug er vor, den benötigten Thiersch aus einem Stücke gleichmäßig dünn zu bilden und außerdem über eine genau der zu bedeckenden Fläche entsprechenden Negativform straff und glatt zu spannen und diese mit der Wunde in festen, unbeweglichen Kontakt zu bringen. Als Entnahmestelle des Lappens wählt er die Innenseite des Oberarmes und rasiert die Hautpartie trocken, bis die Haut überall rosarot ist. Es sei notwendig, ein vollkommen durchsichtiges Hautstück zu bekommen, da dieses sich für den Schleimhautersatz besonders eigne und desto sicherer anheile. Seine Technik für die Vergrößerung des Konjunktivalsackes war folgende:

„Es wird parallel der Augenspalte die Lidhaut höher und tiefer, je nach dem Fall, durchtrennt und zwar meistens nach Ausschneidung von Narbengewebe, aber auch ohne diese ein Hohlraum geschnitten und von diesem Raume mit Stents (am besten mit Hilfe eines Zahnarztes) ein Abdruck genommen.“ Paßt derselbe tadellos, wird der Abdruck mit einem sehr dünnen Thiersch-Lappen umwickelt und die Wunde geschlossen, „der Abdruck soll so groß sein, daß die Naht nur unter Spannung geschehen kann“, wodurch die schnelle Anheilung gefördert und Nachblutungen verhindert werden. Nach ungefähr zwei Wochen wird die Konjunktivalbekleidung an der Stelle des Thiersch und Stents, dort wo dieselben am nächsten der Oberfläche sich befinden, parallel der Lidspalte in der ganzen Breite durchschnitten und der Stents dort entnommen. Einsetzen der Prothese. Der Thiersch-Lappen wird erst nach vollkommener Vorbereitung des für ihn zur Aufnahme bestimmten Wundblattes und des Stents-Abdruckes geschnitten, damit er möglichst kurze Zeit außerhalb des Körpers sich befinde und trocken, direkt vom Messer, um den Stents gelegt.

Diese Methode Essers hat sich meines Wissens nicht einzubürgern vermocht. Abgesehen von der Schwierigkeit und Umständlichkeit der Ausführung steht auch ihre Begründung auf schwachen Füßen. Der Bindehautsack kann durch geeignete Vorbehandlung sehr wohl ausreichend pilzfrei gemacht werden. Des weiteren ist es als höchst unwahrscheinlich zu bezeichnen, daß der mit dem Thiersch umwickelte Stents wirklich so in den neugeschaffenen Wundraum eingeführt werden könne, daß er alle Buchten und Spalten ideal fülle. Auch die Präparation des Thiersch dürfte wenig geeignet sein, eine nachträgliche Einschrumpfung hintanzuhalten.

Esser hat denn auch selbst Nachträge und Ergänzungen zu seiner Methode gebracht. Er fordert nicht mehr für die Vergrößerung des Konjunktivalsackes einen neuen Hohlraum, sondern „erweitert mit Messer und gebogener scharfer Schere den verkleinerten Teil des Bindehautsackes“, dieser wird mit Stents-Masse ausgefüllt, der starr gewordene Stents-Block mit einem möglichst dünnen Thiersch umwickelt, dessen Mitte in den tiefsten Teil der Wunde kommen muß. Nach der festen Einlegung werden die Wundränder des Bindehautsackes genäht. Entfernung der Suturen erst nach 10—20 Tagen.

Grunert suchte, um die Einschrumpfung der Thierschschen Scholle und die Wiederverwachsung auszuschalten, die Aufheilung unter anderen Bedingungen herbeizuführen. Er präpariert die Lider frei und spaltet den Lidwinkel, führt den Schnitt aber nicht in horizontaler Richtung über letzteren hinaus, sondern legt statt dessen zwei 1,5 cm lange, divergierende Hautschnitte an, einen nach oben außen, den anderen nach unten außen. Nunmehr näht er die sehr weit beweglichen Lider in der ektropionierten Stellung auf die rasierte Augenbrauengegend, hzw. über den Infraorbitalrand hinaus auf die Wangenhaut. Für das obere Lid werden drei, für das untere zwei doppelt armierte Fäden in Anwendung gezogen.

Nach erfolgter Blutstillung werden große Epidermisläppchen auf die Wundfläche gelegt, darüber mit Byrolin bestrichene Gummipapierstreifen, ein fest gewickelter Gummitupfer und ein fester doppelseitiger Verband.

Am achten Tage nach Anheilung der Thierschschen Läppchen werden die Nähte entfernt, die Lider zurückgeschlagen und ein Reformauge eingelegt.

Die Neubildung des äußeren Lidwinkels erfolgt nach 2—3 Wochen, indem man die Schenkel des gespaltenen, äußeren Lidwinkels zurücktransplantiert, evtl. unter Ausschneidung eines dreieckigen Stückes Schläfenhaut (Spitze temporal). Schluß der Wundfläche durch Knopf- und Matratzennähte.

An dem Verfahren, welches mir einige Male befriedigende Erfolge brachte, ist nur auszusetzen, daß gerade die wichtigsten Stellen, nämlich die Übergangsfalten, am wenigsten umgekehrt und glatt angespannt werden können.

Zum Schlusse sei noch mit wenigen Worten der operativen Versuche, die Augenbrauen und die Wimpern zu ersetzen, gedacht.

Augenbrauen.

Für den Ersatz der durch Verletzungen, Verätzungen, Verbrennungen usw. zugrunde gegangenen Augenbrauen kommt in erster Linie die Überpflanzung eines gestielten Lappens von der Haargrenze in Betracht. Wo dies nicht ausführbar erscheint, ist die freie Transplantation eines 1—1½ cm breiten Streifens behaarter Haut angezeigt. Bei beiden Verfahren bleibt aufmerksamst zu beachten, daß die Umschneidung des Lappens oder Streifens schräg, konform dem Durchtritte der Haare durch die Haut vorgenommen wird, um die Amputation der Wurzeln an den Randteilen zu vermeiden.

Die Technik ist eine sehr einfache. Auf bzw. etwas oberhalb des knöchernen Orbitalrandes wird die Narbe entsprechend lang und leicht bogenförmig durchtrennt und in der Breite von ½—¾ cm ausgerottet. Für die Entnahme des Ersatzlappens empfiehlt sich die Haargrenze über dem Ohr. Es wird deshalb, nachdem die entsprechende Stelle gut abrasiert worden, ein Lappen umschnitten, dessen Stiel in der Mitte zwischen äußerem Orbitalrand und Ohr gelegen ist. Gute Vernähung nach der Einlagerung. Primärer Schluß der Entnahmestelle.

Ist auch die Schläfenhaut tief vernarbt, mithin die gute Ernährung des gestielten Lappens in Frage gestellt, übe man von vornherein die freie Transplantation eines entsprechend großen und breiten Streifens, entweder gleichfalls aus der Schläfen-, Ohr- oder aus der Nackengegend, ebenso wenn nur Teile des Brauenbogens fehlen. Die Einheilung erfolgt bei sorgfältiger Vernähung der Ränder prompt.

Sollte eine größere Zahl von Haarwurzeln atrophieren und dadurch eine entstellende Blöße entstehen, kann der Eingriff nach einiger Zeit im ganzen oder partiell wiederholt werden.

Ist die Haut der Stirn und Schläfe frei geblieben, dagegen die des Oberlides vernarbt, kommt allein ein gestielter Lappen aus der Haargrenze in Betracht, „so daß die Stirnhaut das Oberlid, ein schmaler, behaarter Streifen die Augenbraue ersetzt" (Lexer).

Wimpernersatz.

An Stelle der lange Zeit ausschließlich geübten Tätowierung der Lidränder bei Madarosis, mochte sie die Folge operativer Eingriffe oder ulzeröser Prozesse sein, oder mochte es sich um Lidbildung handeln, beginnt neuerlich die Marginoplastik mit Einpflanzung eines schmalen Streifens von Haut aus dem Brauenbogen oder aus der Haargrenze an der Stirnschläfe, bzw. im Nacken, Aufnahme zu finden. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Tätowierung einer erfolgreichen Plastik nachsteht, wennschon der Wert der neugeschaffenen Wimpernreihe als Schutzorgan nicht überhoch eingeschätzt werden darf, denn nicht immer bewahren die überpflanzten Haare dauernd ihre gute Stellung und den normalen Nachwuchs.

Der plastische Ersatz ist auf mehrfache Weise versucht worden. Zunächst wurde die Einpflanzung der einzelnen Haare geübt, die aber meines Wissens keine nennenswerte Nachahmung fand, einmal, weil sie überaus mühsam ist und außerdem immer mehrere Sitzungen verlangt. Krusius beschreibt ein dahingehendes Verfahren.

Wesentlich einfacher und daher für die Praxis mehr zu empfehlen ist Knapp-Lexers Überpflanzung eines etwa 2 mm breiten Streifens aus der Haut der Braue oder des Nackens, etwa einen Finger breit innerhalb der Haargrenze oder über dem Ohr.

Nachdem der Lidrand in die hämostatische Klemme gefaßt und in ganzer Ausdehnung vom Tränenpünktchen bis zum äußeren Winkel 2—3 mm weit gespalten und die Entnahmestelle gut rasiert worden, erfolgt die Exzision des Streifens, der im Hinblick auf den schrägen Verlauf der Haare in der Haut durch entsprechende Schnittführung ohne Verletzung der Wurzeln an den Rändern gewonnen wurde. Das Klaffen der Lefzen des gespaltenen Lidrandes wird durch einzelne Haltefäden erreicht, die nach Knüpfung gleichzeitig die Befestigung des Läppchens im Lidrande übernehmen können. Diese einfache Technik kann ich nur empfehlen. Sie ist im allgemeinen erfolgreich und steht der von Esser angegebenen, recht komplizierten, nicht nach, bei welcher die Haut der Braue ebenso wie der Lidrand gespalten, die Schnittränder beider miteinander vernäht und nach einigen Wochen dergestalt wieder getrennt werden, daß ein Streifen der Brauenhaare am Lidrande verbleibt.

Bemerkt sei übrigens, daß bereits Dzondi Zilien nach der Bildung eines künstlichen Lides, ebenso Dieffenbach in den kahlen Rand des natürlichen Augenlides verpflanzte, indem er mit einer lanzettförmigen, geraden Starnadel Stichwunden in schräger Richtung anlegte. Die erste Transplantation aus dem Brauenbogen führte Hirschberg mittels eines gestielten Schläfen-Stirnhaut-Lappens aus.

Literatur.

Ammon, v., Zeitschr. f. d. Ophthalmologie 1833 Bd. 3 H. 1.

Bernheimer, St., Über Lid- und Bindehautplastik bei Kriegsverletzungen des Auges. Wiener klin. Wochenschr. Nr. 26, 1915.

Birch-Hirschfeld, Einige Bemerkungen zu den plastischen Operationen an Lidern, Bindehaut und Orbita bei Schußverletzungen. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. 36, Heft 1—2, S. 46, 1916.

Blascowics, v. L., Zeitschr. f. Augenh. Bd. 12 S. 418.
— Über Bindehaut- und Tarsusexzisionen bei Trachom. Zeitschr. f. Augenh. S. 391.
— Tarsoplastik durch Umwendung des verkrümmten Teiles des Lidknorpels. Klin. Monatsbl. Bd. 61 (November).
— Über Operationen des traumatischen Lidkoloboms. Kriegstagung d. Ungar. Ophth.-Ges. in Budapest, Arch. f. Augenheilk. Bd. 81, Ergänzungsheft S. 126 1916.

Bock, Die Pfropfung von Haut und Schleimhaut auf okulistischem Gebiete. Wien 1884. Enthält eine erschöpfende Literaturübersicht.

Browne, Cases of Symblepharon treated by a skin flap.

Czermak, W., Die augenärztlichen Operationen. Bd. 1 S. 309/10.
— Die augenärztlichen Operationen.

Dieffenbach, Joh. Friedr., Einige Bemerkungen aus und über Paris. Caspers Wochenschr. 1835 Nr. 1 S. 8.
— Die operative Chirurgie. Bd. 1 S. 496.
— Caspers Wochenschr. 1835 S. 7.
— Operative Chirurgie. Bd. 1 S. 502.

Elschnig, Die operative Behandlung der Ptosis. Med. Klin. 1910 Nr. 20.
— Über Ptosisoperationen. Ebenda 1913 Nr. 38.
— Die augenärztlichen Operationen. 2. Aufl.

Esser, Neue Wege für chirurgische Plastiken durch Heranziehung der zahnärztlichen Technik. Beiträge zur klin. Chir. 1916 Bd. 103 S. 547ff.
— Epitheleinlage als Ersatz. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 63 S. 374.
— Herstellung von behaarten Augenlidrändern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 62 S. 202.
Eversbusch, Zur Operation der kongentialen Blepharoptosis. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 21 S. 100.
Fuchs, Lehrbuch der Augenheikunde Abb. 383 S. 998.
Goldschmidt, Beitrag zur Lidplastik bei Anophthalmus. Verh. Ophth.-Ges. Heidelberg 1918, S. 170.
Grunert, Die Operation des totalen Symbleph. beider Lider zur Bildung einer Höhle für das Glasauge. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 43 S. 298.
Oullstrand, Über Fornixbildung mit gestützten Epidermislappen. Klin. Monatsbl. Bd. 43 S. 312.
Haitz, Beitrag zur Vervollkommnung der Mayschen Symblepharonoperation (bei vorhandenem Bulbus). Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 48.
Harlon, A new operation for Symblepharon. Ophthalm. Rev. 1889.
Hirschberg, Graefe-Saemisch. 2. Aufl. Bd. 14, II S. 105.
Hotz, Eine Methode, um narbige Hautlappen bei der Operation des Narbenektropiums des oberen Lides zu benutzen. Arch. f. Augenh. Bd. 34 S. 256.
— Die richtige Teilung und Fixation der Hautlappen bei der Operation wegen Narbenektropien und zur Verhütung von Rezidiven. Ebenda Bd. 48 S. 328 u. Bd. 52 S. 346.
Igersheimer, J., Über operative Erfahrungen bei Kriegsverletzungen des Auges. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Bd. 54, S. 585, 1915.
Imre, J. v., Plastische Operationen an den Augenlidern und in der Umgebung des Auges nach Kriegsverletzungen. Kriegstagung d. Ungar. Ophth. Ges. in Budapest. Arch. f. Augenheilk. Bd. 8t, Ergänzungsheft S. 130, 1916.
Knapp, Plastischer Ersatz von Wimpern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 59 S. 447.
Krusius, Einpflanzung lebender Haare zur Wimpernbildung. D. Med. W. 1914 S. 958.
Kuhnt, Beiträge zur operativen Augenheilkunde, S. 59. Jena 1883.
— Über die Therapie der Conjunctivitis granulosa mit besonderer Berücksichtigung der in den Provinzen Ost- und Westpreußen herrschenden Krankheitsformen, S. 45ff. Jena 1897.
— Über Lidspaltenerweiterung mit Benutzung von kutanem Gewebe. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 15 S. 238.
— Die Therapie der Conjunctivitis granulosa. 1897 S. 50, 61, 145ff, 149ff.
— Einige Bemerkungen zur Arbeit von Straub: Die Exstirpation des Lidknorpels zur Heilung des Entrop. trachom. Klin. Monatsbl. Bd. 48.
— Zur Beseitigung des Ektropium organicum am unteren Lide. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 24 H. 2.
— Wie vermeiden wir Entstellungen bei umschriebenen Abtragungen der Lidränder in ganzer Dicke? Zeitschr. f. Augenh. Bd. 25 S. 272.
— Zur Behandlung der Hornhautulzerationen bei hochgradigem Basedow-Exophthalmus. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 27 H. 4.
— Über Neubildung von in ganzer Dicke und in ganzer oder umschriebener Ausdehnung zu Verlust gekommenen Augenlidern. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 36 H. 3—4.
— Ein Beitrag zur Beseitigung der hochgradigen, traumatischen, knochenadhärenten Narbenkolobom-Ektropien der Lider. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 38 S. 198.
— Beitrag zur Behandlung des Lagophthalmus. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 46 H. 1.
— Wie gewinnen wir in einfacher Weise große, gleichmäßig dünne Thierschsche Hautschollen? Zeitschr. f. Augenh. Bd. 45 H. 4.
— Beitrag zum Aufbau eines festen Fornix beim totalen Symblepharon des unteren Lides sehender Augen. Ebenda H. 6.
— Über Symblepharonoperationen. Korrespondenzblätter des Allgem. ärztl. Vereins von Thüringen. 1891.
— Über plastische Operationen am Augapfel, an den Lidern und der Orbita. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. 36, S. 1, 1916.
— Ein Beitrag zur Beseitigung der hochgradigen traumatischen knochenadhärenten Narbenkolobomektropien der Lider. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. 33, Heft 3—4, S. 198, 1915.
— Plastische Operationen an den Lidern und der Orbita bei Augenverletzungen im Kriege. Bericht über die 40. Vers. d. Ophth. Ges. in Heidelberg, S. 233, 1916.
Lexer, Wimpernersatz durch freie Transplantation behaarter Haut. Klin. M. Bl. J. A. Bd. 62 S. 486 und Die freien Transplantationen. Neue Deutsche Chirurgie, 1. Teil S. 233/34.
Majewski, Plastik bei geschrumpfter Orbita. Kriegstagung d. Ungar. Ophth. Ges. 1916. Klin. Mon. Bl. LVII, S. 202.
May, Charles H., Archives of Ophthalmol Bd. 28 und Arch. f. Augenh. Bd. 40 (1900).
Motais, La méthode opératoire du Ptosis par la suppléance du M. droit supérieur. Angers 1903.
— Quelques documents nouveaux sur l'opération de Motais. Angers 1907.
Nathanson, Beitrag zur Technik der Operation bei Symblepharon totale nach May. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 42 S. 116.
Pflugk, v., Lidplastik. Kriegstagung d. Ungar. Ophth. Ges. 1916. Klin. Mon. Bl. LVII, S. 202.
Post, Transplantation of rabbits conjunctiva for cure of Symblepharon. The med. Rev. 1874.
Rogman, Traitement du Symblepharon. Arch. d'Ophthalmol. t. 12.
Samelsohn, Zur operativen Behandlung des Symbleph. Bericht der Ophthalmolog. Gesellschaft, Heidelberg 1892. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 30.
Siclosy, Zur Blepharoplastik. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 12 S. 228.
Snellen, Treatment of symblepharon. Ophthalm. Rev. 1889.

STELLWAG, v., Rückblicke auf die augenärztlichen Prüfungsversuche und ein neuer Fall von Schleimhautübertragung. Allg. Wiener Med. Zeitung 1889.
STRAUB, Die Exstirpation des Lidknorpels zur Heilung des Ektropium trachomatosum. Klin. Monatsbl. Bd. 47 u. a.
SZYMANOWSKI, Handburch der operativen Chirurgie, übers. von UHDE. 1. Teil S. 224 (1870).
— Handbuch der Chirurgie.
TAYLOR, On a new and effect. method of treating incurable cases of Symblepharon. Med. Times and Gar. 1876.
— New operation for symblepharon. Rep. of the 5. internat. ophthalm. Congress 1870.
TEALE, Ophthalm. Hosp. Reports III S. 253 und Annal. d'Ocul. 2, VIII S. 38.
— Sur le traitement du Symblepharon par transplantation de la Conjunctive. Compte-rendu, 4. internat. Ophthalmol. Congress. London 1872 S. 159—163.
WALTER, v., Graefe und Walters Journ. f. Chir. 1826 Bd. 9 S. 86.
WECKER, DE, Chirurg. ocul. Vgl. auch KNAPP, Graefes Arch. Bd. 14; ALT, Arch. f. Augenh. Bd. 10; HIRSCHBERG, Zbl. f. Augenh. Bd. 8.
WEEKS, JOHN E., Description of an operation for providing cul-de-sacs for the lodgement of an artificial eye in cases in which the conjunctival sacs have been obliterated from any cause. X. Congress, Lucerne 1904.
WOLFF, H., Über Symblepharonoperationen am doppelt umstülpten Oberlide mit Annähung transplantierter Lappen an die Sehnenausstrahlung des Musc. rect. sup. behufs Bildung einer dauerhaften Übergangsfalte. Arch. f. Augenh. Bd. 38 S. 225.
— Die Vorlagerung des M. levator palp. sup. mit Durchtrennung der Insertion. Arch. f. Augenh. Bd. 33 S. 125.
— Neue Mitteilung zur Vorlagerung des Hebemuskels bei Ptosis cong. Berl. Klin. W. 1897 S. 1004.
WÖLFLER, Über die Technik und den Wert von Schleimhautübertragungen. Langenbecks Arch. f. Chir. 1888 Bd. 37 S. 709.

VII. Gleichzeitige Verwundungen der Orbita und der Nebenhöhlen.

Von Prof. Dr. ADOLF GUTMANN.
a. o. Professor der Augenheilkunde in Berlin.
Im Kriege Stabsarzt d. Res., ordinierender Arzt verschiedener Feld- und Heimatsaugenstationen.

Mit 9 Abbildungen*) im Text.

Erfahrungen über den Zusammenhang von Augenkrankheiten mit Nasennebenhöhlen- und Zahnkrankheiten führten mich alsbald zu Beobachtungen auf gleichen Grenzgebieten bei Kriegsverletzungen. Frühzeitig im Weltkriege wies auch KRÜCKMANN[1]) auf wichtige Befunde hin. Über Augenbeteiligung bei Verwundung der Kiefer schrieb ich, meine eigenen Erfahrungen systematisch zusammenfassend, einen besonderen Abschnitt in MISCH-RUMPELS „Lehrbuch der Kriegsverletzungen der Kiefer"[2]). In den folgenden Ausführungen soll die gesamte diesbezügliche Literatur berücksichtigt werden.

Bei Verwundungen mit dem Infanteriemantelgeschoß etwa aus 1000 m Entfernung kommt es häufig zu Oberkiefersteckschüssen, bei denen das Geschoß im Oberkieferknochen oder in der Kieferhöhle liegt. Hierbei sehen wir bei Frischverwundeten als Augensymptome: Bluterguß am gleichzeitigen Unterlide, seltener auch an dem der anderen Seite, ferner abtastbare oder erst im Röntgenbilde sichtbare Fissuren oder schmale Spalten am unteren Augenhöhlenrand. Die Behandlung ist hier im wesentlichen eine chirurgische. Man entfernt Steckschüsse aus der Kieferhöhle, um Eiterungen derselben vorzubeugen. Der Augenarzt kann sich in diesen Fällen auf Behandlung der Lidblutungen beschränken, da meist der Augapfel außer subkonjunktivaler Blutung keine Verletzungen aufweist.

*) Abb. 242—246 wurden MISCH-RUMPEL, Die Kriegsverletzungen des Kiefers, 1916; Abb. 248—250 wurden BRUHN-LINDEMANN, Die gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, Heft 9/10 (1917) entnommen.

Oberkiefersteckschüsse aus einer Entfernung von 300—700 m rufen infolge ihrer größeren Kraft neben eben erwähnten Schäden vielfach mehr oder weniger ausgedehnte Aderhautrisse und Glaskörperblutungen im Auge der getroffenen Gesichtshälfte hervor. Diese Aderhautrisse liegen in der unteren Augapfelhälfte, sind erheblich breiter und länger als bei Friedensverletzungen, erreichen eine Breite von ¼—3 Pupillendurchmessern und eine Länge bis zu 8 Pupillendurchmessern. Sie zeigen oft im Gegensatz zu den Aderhautrissen bei Friedensverletzungen gar keine oder nur geringe Konkavität nach der Pupille zu. Oft treten bis zu 6 kleinere Risse auf, die meist geradlinig verlaufen, kleine Seitenzacken aufweisen, nicht immer parallel zueinander sind und im frischen Zustande punktförmige Blutungen an ihren Rändern aufweisen.

Bei transversalen Streif- und Durchschüssen an der Vorderfläche des Oberkiefers — Verwundungen, die häufig bei Flankenfeuer beobachtet werden — finden wir vorwiegend Verletzungen des Tränenröhrchens, Tränensackes und des Tränennasenkanals als direkte Verletzung. Verlegung der Tränenwege und Dakryozystoblennorrhöe können aber auch später bei Heilung von Knochenfissuren, Haut- oder Periostwunden durch Narbenzug entstehen (Abb. 242).



Abb. 242. Infanteriemantelgeschoß.
Doppelseitiger transversaler Durchschuß der Vorderfläche des Oberkiefers. Doppelseitige Verletzung des Tränennasenkanals, geringe Erweiterung der Lidspalte links.

Bei glatten transversalen doppelseitigen Oberkieferdurchschüssen, die gewöhnlich beide Kieferhöhlen und die Nasenhöhle durchlaufen, beobachtet man bei runder lochförmiger kleiner Einschußöffnung auf der einen Wange eine etwas größere, durch leichte Schiefstellung der Geschoßspitze entstandene Ausschußöffnung. Wir finden hierbei als Augensymptome oft nur am Augenhöhlenrande der Ausschußöffnung leichte Knochenfissuren, Lidödem und Bindehautblutungen. Oft bleiben hiernach Aufsaugung der Blutungen und Heilung der Knochenfissuren keine Schäden zurück. Bei schweren Fissuren der oberen Kieferhöhlenwand kann aber Bluterguß in der Orbita mit Protrusio bulbi oder Verletzung des Canalis infraorbitalis mit Nerven und Gefäßen eintreten. In ganz schweren Fällen kann sogar der Sehnerv durch Knochenfragmente angespießt werden und sich eine Atrophia nervi optici ausbilden. Auch nach Monaten noch kann durch Narbenbildung der Sehnerv noch zusammengeschnürt werden und eine Sehnerventrophie entstehen[1]). Zahlreiche eigene Beobachtungen veröffentlichte ich selbst im „Lehrbuch der Kriegsverletzungen der Kiefer"[2]) (Abb. 242—246), außerdem beschrieb Grünwald[3]) und Döhring[4]) einzelne hierher gehörige Beobachtungen.

Bei vertikalen Gesichtsschüssen, die in oder parallel der Stirn- oder Gesichtsebene verlaufen, wie ich sie bei liegenden Schützen, deren Gesicht der Erde zugewandt war, häufig sah, findet man Einschußöffnung dicht über oder in der Augenhöhle, den Wundkanal zuweilen durch Stirnhöhle, Kieferhöhle, Nasen- und Mundhöhle verlaufen, und auf diesem Wege zahlreiche schwere Gesichtsknochen- und Weichteilverletzungen hervorrufen. Ähnlich schwere Verwüstungen des Gesichts findet man auch bei Schrägschüssen, deren Einschußöffnung in der Orbita einer Seite, die Ausschußöffnung im Gesicht der anderen Schädelhälfte. Hierbei finden wir neben Augenhöhlenverwundung beide Siebbeine, beide Nasenhöhlen, eine Kieferhöhle verletzt (Abb. 244 u. 245).

Charakteristisch für solche Schußverletzungen, die mehrere Gesichtshöhlen gleichzeitig durchlaufen, ist die große Knochensplitterung z. B. im Siebbein, der Stirnhöhle. Es liegen zahllose feinste Knochentrümmer in den Höhlen und auch herausgeschleudert auf der umgebenden Haut.

In die Umgebung dieser Höhlen reichen weitlaufende Knochenfissuren, oft auf beiden Gesichtshälften nachweisbar (Abb. 246). Für die Stirnhöhlenverwundung ist die Zersplitterung namentlich der dünnen hinteren Wand charakteristisch und gleichzeitig von schwerwiegenden Folgen. Bei Heilung größerer Knochenlücken in den Gesichtshöhlenwänden findet sich meist nur fibröse oder sehr dünne knöcherne Vernarbung; so ist es auch bei Wunden der hinteren Stirnhöhlenwand. Es ist somit in solchen Fällen die Nachbarschaft der Meningen und der Stirnhöhle eine unmittelbare und gefährliche geworden. Krückmann[5]) beobachtete in solchem Falle bei einem scheinbar



Abb. 243. Röntgenbild zu Abb. 242. Transversaler doppelseitiger Oberkieferdurchschuß.
Einschuß links, Ausschuß rechts am duct. nasolacrymalis.

gut geheilten Verwundeten nach zufällig einsetzendem heftigen Schnupfen einen Stirnhöhlenkatarrh, der schnell durch die unvollkommen verheilte hintere Stirnhöhlenwand zu Meningitis und zum Tode führte.

Die Weichheit und die Zartheit der Nebenhöhlenknochen allein erklärt nach meinen Erfahrungen diese große Zerstörung an den Gesichtshöhlen nicht. Durch die „Experimentellen Untersuchungen der Wirkung und kriegschirurgischen Bedeutung der neuen Handfeuerwaffen"*), vom Preußischen Kriegsministerium herausgegeben, wurden beim enthirnten, mit lockerer, lufthaltiger Masse angefüllten Schädel aus einer Weite von 50—1000 m reine Lochschüsse, an Ein- und Ausschußöffnung mit einzelnen feinen Fissuren, nie weitgehende Zerstörungen oder Sprunglinien nachgewiesen. Schüsse durch die lufthaltigen Gesichtshöhlen stehen nun anatomisch und physi-

*) Berlin 1894.

kalisch der enthirnten Schädelkapsel sehr nahe, zeigen oft auch nur kleine Ein- und Ausschußöffnung ohne größere Zerstörung an den Knochen als Fissuren, wie ich z. B. oben bei doppelseitigen transversalen Oberkieferschußverletzungen beschrieb. Häufig finden wir aber die eben erwähnten großen Zertrümmerungen besonders nahe der Ausschußöffnung. Vielfach wurden derartige große Ausschußwunden irrtümlich als Wirkung von „Explosiv"- oder „Dumdum"geschossen angesehen. Ich möchte darauf hinweisen, daß sich bei Augenhöhlen-Gesichtshöhlen-Schüssen, gerade wenn mehrere Gesichtshöhlen gleichzeitig durchlaufen werden, sehr einfach die Schwere solcher Verwundungen durch Schräg- und Querstellung der Geschoßspitze erklärt. Über die Entstehung von Querschlägern bei Schüssen, die Augenhöhle, Siebbein, Stirnhöhle, Kiefer- und Mundhöhle oder einige genannter Höhlen durchlaufen, habe ich in der D. Med. W. 1916 Nr. 34 ausführlich berichtet[6]).



Abb. 244. Sagittaler Durchschuß des linken Oberkiefers mit Beteiligung der Augenhöhle und der Sehnerven. Prothese des process. alveolaris.



Abb. 245. Linker Augenhintergrund zu Abb. 244.
Atrophia nervi optici. Rings um die Papille: Narbengewebe. Alte Blutung der macula lutea.

Nach der Schrift „Wirkung der modernen Handfeuerwaffen"*) ist im allgemeinen die Verwundung um so gefährlicher, je kleiner der Winkel ist, unter dem die Kugel auf den Körper trifft. Das Verhältnis der durch das kleinkalibrige Infanteriegeschoß verursachten Eingangsöffnung zu dem Winkel, welcher durch die Längsachse des Geschosses und die Oberfläche des getroffenen Körpers gebildet wird, wird anschaulich in genannter Schrift entnommener nebenstehender Zeichnung dargestellt (Abb. 247). Die hier häufig vorkommende Deformierung des Geschosses pflegt nach meinen Erfahrungen bei Schüssen durch mehrere pneumatische Gesichtshöhlen die Querschlägerwirkung noch zu erhöhen, namentlich das Zerfetzen der Weichteile, besonders an der Ausschußöffnung zu verstärken.

So fand ich in einigen Fällen von doppelseitigen Orbitaquerschüssen, bei denen das Geschoß von einer Augenhöhle durch die vorderen Siebbeinzellen und dem vorderen Teil der Nasenhöhle in die zweite Orbita drang, die Ausschußöffnung an der temporalen Orbitawand enorm groß, mit Zertrümmerung der Knochen und Weichteile. Der schnelle Wechsel der Widerstände, die abwechselnd aus Knochen, Orbitazellgewebe, Schleimhaut und lufthaltigem Raum besteht, gibt nach meiner Erfahrung Veranlassung zur Ablenkung der Spitze des kleinkalibrigen Infanteriemantelgeschosses und zur Entstehung von Querschlägern.

*) Nach Angabe des Werkes „Der Krieg" von Bloch, Berlin 1899.

Noch häufiger ist die Querschlägerentstehung, wenn ein Geschoß aus der Augenhöhle in die Nasen-, Oberkiefer- und Mundhöhle dringt, wegen der größeren Ausdehnung der lufthaltigen Räume. Von praktischer Bedeutung werden solche Fälle dadurch, daß das Geschoß an der Austrittsstelle und auf seiner Bahn außerordentlich schwere Knochen- und Weichteilverletzungen verursacht. Auch der Augapfel kann durch solche Querschläger, wie bei einer Enukleation, aus der Augenhöhle herausgetrieben werden, so daß hier nicht allein „die hydrodynamische Wirkung“ des Geschosses maßgebend ist.



Abb. 246. Spätfolge zu Abb. 244 Verlagerung des linken unteren Augenhöhlenrandes nach vorn, des linken Augapfels nach hinten, Schrägstellung der linken Lidspalte.

Schon in den „experimentellen Untersuchungen“*) ist auf die leichte Ahlenkbarkeit der Spitze des modernen kleinkalibrigen Mantelgeschosses auf dem Luftwege durch kleinste Hindernisse, wie einseitiges Streifen eines Strohhalmes, eines Baumblattes, hingewiesen. Ebenso leicht ist daher Ablenkung der Geschoßspitze verschiedenen Grades bis zur völligen Querstellung bei den wechselnden Widerständen der aus Luftraum, Schleimhaut und Knochen verschiedener Härte bestehenden Gesichtshöhlen erklärlich.

Ähnlich schwere Verwundungen, wie durch Querschläger, sah ich im Gesicht durch größere Granatsprengstücke, Handgranaten, Minensplitter hervorgerufen, durch Fehlen besonderer Ein- und Ausschußöffnung kenntlich. Von der Schläfenseite her auftreffende große Granatsplitter können die temporale Augenhöhlenwand, das Jochbein, den Oberkiefer und Teile des aufsteigenden Unterkieferastes gleichzeitig zerschmettern und eine große Wundhöhle bilden. Hierbei werden Haut- und Muskelstücke und Zähne in die Augen- und Kieferhöhle geschleudert. Häufig kann hierbei der Augapfel seiner Form nach erhalten bleiben, aber erblindet durch Aufspießung oder Abquetschung des Sehnerven durch Knochensplitter.

Große, von vorn her auf das Gesicht treffende Granatsplitter zertrümmern gewöhnlich die Oberkiefervorderwand, Augenlider und den vorderen Augapfelabschnitt; auch Beteiligung der Stirn- und Nasenhöhle kommt nicht selten vor. Auch hierbei finden sich weitgehende Knochensplitterungen bis zur gegenüberliegenden Gesichtshälfte reichend, so daß auch der Sehnerv und die Augenhöhle der anderen Gesichtshälfte durch Knochensplitter oder später bei der Vernarbung durch Narbenzüge verletzt werden kann.



Abb. 247.

Bei Verwundungen durch Schrapnellkugeln werden häufig Steckschüsse beobachtet, da diesen oft eine geringere Durchschlagskraft innewohnt. Bei Steck- und Durchschüssen des Oberkiefers und der Kieferhöhle beobachtet man oft keine andere Augenbeteiligung als Unterlidblutungen, in anderen Fällen Beteiligung der knöchernen Wand des Tränennasenkanals mit nachfolgendem Tränenträufeln, Dakryozystoblennorrhöe. Die Behandlung dieser Leiden durch Sondierung und Kathetrisierung ist jedoch meist nicht möglich wegen Verschiebung der Knochenwände. Es bleibt hier nur Exstirpation des Tränensackes oder Dakryorhinostomie übrig. Sehr häufig

*) Berlin 1894.

gelangen Schrapnellkugeln von der Augenhöhle in die Kiefer- und Mundhöhle nacheinander; oder von einer Augenhöhle durch die Siebbeinzellen in die andere Augenhöhle mit den mannigfachsten direkten Verletzungen der Orbita, des Sehnerven, der Augenmuskeln, des Augapfels, der Nebenhöhlenwandungen und -schleimhaut. Die Wunden sind an den knöchernen Wänden der Gesichtshöhlen gewöhnlich lochförmig mit feinen ausstrahlenden Knochenfissuren, die gut zu heilen pflegen. Ebenso sind die Weichteilwunden nicht ausgedehnt. Steckschüsse sollen aus den Nebenhöhlen entfernt werden, da sie zwar lange reaktionslos daselbst verweilen können, später aber meist Empyeme hervorrufen. Streift eine Schrapnellkugel die Augapfelhüllen, so entstehen Aderhautrisse, Blutungen im Glaskörper der Netzhaut, Netzhautablösung.

Für die Behandlung ist es sehr wichtig, durch gute Röntgenbilder über die Ausdehnung der Knochenfissuren in den Gesichtshöhlen orientiert zu werden. Es ist sogar notwendig, noch während der Behandlung durch mehrfache Röntgenaufnahmen den Gang der Behandlung zu kontrollieren und evtl. zu ändern. Ebenso sind nach äußerer Heilung Röntgenaufnahmen nötig, um die Ausdehnung der Knochenfissuren betreffs der Erwerbsfähigkeit des Verletzten begutachten zu können. Für die Augenhöhlenbeurteilung sind Gesichtsaufnahmen von vorne, Stirn und Nase auf die Röntgenplatte gestützt, zweckmäßig, um den störenden Felsenbeinschatten ausschalten zu können. Ferner beschreibt KRÜCKMANN[5]) eine von DIECK angewandte Methode, die Knochenrisse auf dem Augenhöhlenboden sehr gut kenntlich macht. Es wird hierbei vom Hinterkopf her der Achsenstrahl so eingestellt, daß er durch die beiden schrägen Orbitafissuren hindurch auf das Oberkieferdach gerichtet ist. Weiter orientieren über den vorderen Abschnitt der nasalen Augenhöhlenwand und das Siebbein Aufnahmen, in denen Schläfe und Jochbein der einen Seite auf der Platte ruht, ohne daß das Hinterhaupt diese berührt. Hierbei geht der Achsenstrahl vom Nacken zur Unterlippe und schneidet die Plattenebene in einem Winkel von 70°*). Bei Gesichtsaufnahmen von vorn können auch stereoskopische Aufnahmen angefertigt werden; bei multiplen Fremdkörpern in der Augenhöhle dienen solche oft nicht zur Klärung, da im stereoskopischen Bilde bisweilen mehrere Fremdkörper als ein einzelner erscheinen.

Alle Methoden leisten jedoch nichts Vollkommenes. Filme, die direkt in die Mundhöhle eingeführt werden, an Stelle der Glasplattenaufnahmen, genügen nur bei Verletzungen der Zähne und geben hier sogar schärfere und kontrastreichere Bilder als extraorale Plattenaufnahmen.

Für die Behandlung ist ein enges Zusammenwirken des Augenarztes mit dem Chirurgen und dem Zahnarzt notwendig. Bei den schweren Verletzungen muß man entscheiden, ob beispielsweise der zertrümmerte Alveolarfortsatz oder Teile desselben noch zu stützen sind und anheilen können. Sind größere Oberkieferteile noch vorhanden, so ist nach der Erfahrung vieler Kieferchirurgen bei frischen Verletzungen die erste Aufgabe die Schienung mit Drahtschienen, die durch Verankerung an der Zahnreihe die Knochenstücke zusammenhalten. Selbst bei einem weit nach abwärts heruntergedrückten Oberkiefer oder Teilen desselben läßt sich durch gewaltsame Einrichtung und Schienung Anheilung des Knochens erreichen. Nach dieser ersten Einrichtung soll die Reinigung der Kieferhöhle erfolgen. Es sind Granatsplitter, Minensplitter, Infanteriegeschoßteile, Holz- und Zeugfetzen zu entfernen, auch Zahn- und Wurzelsplitter. Viele Chirurgen erzielten in frischen Fällen im Felde (KÄRGER, FRYD[7]) durch schnelle sauberste Ausräumung der Kieferhöhle glatte Heilung und haben in veralteten Fällen, die zu Kieferhöhlenentzündungen neigten, meist noch durch die Aufklappung der Kieferhöhle von vorn her und radikale Ausräumung Erfolge erzielt. War der ganze Alveolarfortsatz und die Kieferhöhle in ein Trümmerfeld verwandelt, dann konnte eine Schienung nicht mehr vorgenommen werden; es blieb nur Säuberung

*) Vgl. MISCH-RUMPEL, Lehrbuch, Tafel I.

der Wundhöhle übrig. In diesen Fällen wurde im Anfang des Krieges die Kieferhöhle durch Abtragen der zerfetzten Schleimhautteile und der Knochenränder zu einer muldenförmigen Bucht der Mundhöhle gestaltet und auf Bildung einer Oberkiefervorderwand und einer Kieferhöhle verzichtet. Zur Ausfüllung der Oberkiefermulde wurde später ein durch Abdruck genau angepaßter Obturator eingelegt.

Ebenso müssen aus der Augenhöhle alle metallenen und anderen Fremdkörper, evtl. mit Magneten, entfernt werden. Falls es möglich ist, den Augapfel zu erhalten, muß es geschehen. In anderen Fällen muß sorgfältige Entfernung aller Augapfelteile, besonders von Aderhaut-, Ziliarkörper-, Regenbogenhautresten erfolgen, um einer sympathischen Entzündung vorzubeugen. Von Bindehaut- und Lidteilen sollen auch kleinste Teile erhalten bleiben, da man sie für spätere Plastiken nötig hat.

Zur Gestaltung der unteren Augenhöhlenwand blieb gewöhnlich ein Teil des unteren Augenhöhlenrandes erhalten und konnte so für den Augenhöhleninhalt oder die Prothese eine Stütze bilden.

Fälle, in denen zwischen unterer Augenhöhlenwand, hartem Gaumen und den Nasenknochen große Knochenlücken entstanden sind, werden frühzeitig durch Tampons ausgestopft, später durch Obturatoren, die nach zahnärztlichen Vorschriften angefertigt, von der Mundhöhle ausgehend durch die Kiefer-, Nasenhöhle bis zur Augenhöhle reichen. Solche Obturatoren haben in vielen Fällen bei Friedensverletzungen und im Kriege, nach SCHRÖDER-WARNEKROS[8]) Angaben gefertigt, das Gesichtsskelett in annehmbarer Form erhalten und gestatteten frühzeitig gute Nahrungsaufnahme durch Schlauch und gute Atmung. Ferner kann ihnen eine Augenprothese aufgesetzt werden, da ihr oberstes Ende bis in die untere Augenhöhlenwand reicht. Aus anderen Lazaretten beschriebene derartige Prothesen und solche, die ich im Stettiner Kieferlazarett von Zahnarzt Zimmer angefertigt sah, lieferten gute Resultate.

Bei den gleichzeitig vorhandenen Weichteilverletzungen des Gesichts wurde bei kleineren Defekten die Gesichtshaut durch Ablösung der Mundschleimhaut vom Knochen verschieblich gemacht und der Schleimhaut- und Hautdefekt einfach vernäht.

Das augenärztliche Handeln richtet sich in allen diesen Fällen nach der Schwere der Verletzung des Augapfels und der Orbita. Große Verletzungen der oberen Augenhöhlenwände wiesen gleichzeitig Gehirnverletzungen auf und machten ärztliches Handeln wenig erfolgreich, da schneller Exitus letalis erfolgte[9]). Bei starken Knochendefekten der unteren Augenhöhlenwand und fehlendem Augapfel wurden in früher Kriegszeit hei noch nicht ausreichender Erfahrung über Knochen- und Weichteilplastiken die Reste der Orbita mit Haut gedeckt und völlig verschlossen. Darüber wurde eine Zelluloidprothese getragen, die kosmetisch gut wirkte.

Erst die günstigen Erfahrungen in den besonders dazu eingerichteten Kieferlazaretten, wo Chirurg, Augenarzt und Zahnarzt zusammenarbeiteten, haben hierin Wandel geschaffen. Auf die hervorragenden Veröffentlichungen des Düsseldorfer Kieferlazaretts (von BRUHN-LINDEMANN, Wiesbaden 1917, H. 11 u. 20[10]), auch der Berliner Kieferlazarette (WILLIGER, SCHRÖDER, KLAPP, DIECK, RUMPEL, ESSER, GANZER) sei nachdrücklichst hingewiesen. Es zeigte sich die Überpflanzung mehrerer gestielter Lappen aus der Umgebung für die Lidbildung und Bindehautbildung am zweckmäßigsten. Aus einem oder mehreren gestielten Lappen, unter Zuhilfenahme übriggebliebener Bindehautreste, wurde zuerst ein kleiner Bindehautsack gebildet, aus anderen gestielten Lappen das Ober- und Unterlid. Die anfangs geübte freie Haut- oder Schleimhautüberpflanzung führte in vielen Fällen gar nicht zur Einheilung oder zu starker Schrumpfung.

Wenn bei ausgedehnter Zerstörung der Lider und des unteren Augenhöhlenrandes Augen- und Kieferhöhle eine große Wundhöhle bildeten, und nur noch knöcherne und Gewebsreste vorhanden waren, ging man langsam und etappenweise vor (Abb. 248). Es wurden zunächst die Ober-, Unterlid- und Wangendefekte durch gestielte Lappen



Abb. 248. Nach LINDEMANN: Große Augen-Nasen-Kieferhöhlenwunde.

ersetzt; dann erst durch einen oder mehrere gestielte Lappen der Bindehautsack gebildet. Als drittes wurde durch eine Mund-Schleimhaut-Wangenoberhaut-Plastik die vordere Kieferhöhlenwand verschlossen. Die Augenhöhle wurde zuerst durch einen Gazetampon gefüllt, der anfangs klein war. Dann wurde systematisch durch eine Kautschukprothese, die durch Drahtschienen an Stirn, Nase und Mundhöhle gestützt wurde, eine Dehnung des Bindehautsackes vorgenommen, bis eine genügend große Glasprothese getragen werden konnte[10]) (Abb. 249). Nach Schleimhaut-Haut-Verschluß der knöchernen Kieferhöhle war es in einigen Fällen gar nicht mehr nötig, eine Oberkieferknochenplastik vorzunehmen, da das künstliche Auge an der Bindehaut, den Lidern und den erhalten gebliebenen knöchernen unteren Orbitawandteilen genügend Halt hatte (vgl. Abb. 249).

Eine andere, besonders im Düsseldorfer Kieferlazarett ausgebildete Methode ist folgende: Bei noch vorhandenen Lid- und Bindehautresten werden die Bindehautteile miteinander, ebenso die Lidhautreste miteinander vereinigt, so daß eine kleine Schleimhauthöhle entsteht. In diese wurde anfangs eine nur erbsengroße Prothese eingeführt und durch lose Hautnähte und Verbände in ihrer Lage gehalten. Durch allmähliche Hinzufügung neuer Prothesensubstanz wurde ganz allmählich die Lidspalte und der Bindehautsack gedehnt und die Augenprothese durch immer größere ersetzt, bis eine (Abb. 250) normal große Augapfelprothese getragen werden konnte. Während dieser Plastiken — die einige Monate dauern — zeigte sich wiederum, daß der knöcherne untere Augenhöhlenrand, der anfangs z. B. eine 3 cm große Knochenlücke zeigte, sich zusammengezogen hatte, so daß die Knochenlücke nur noch 1 cm betrug und eine Knochenplastik des unteren Orbitarandes nicht mehr nötig war. Wenn in diesen Fällen ein starkes Klaffen oder Zurücksinken des Unterlides und der angrenzenden Wangenhaut eintrat, so wurde durch Transplantation von Fett subkutan unter die Lidhaut des Ober- und Unterlides Abhilfe ge-



Abb. 249.
Nach LINDEMANN: Oberkiefer-, Orbita-, Nasen- u. Wangenhautplastik. Bindehautsackbildung.
Systematische Dehnung des Bindehautsackes durch Kautschukprothese, die durch Drahtschienen gestützt wird.

schaffen. Eine sehr reichliche Menge Fettsubstanz (bequem aus der vorderen Bauchwand zu entnehmen) ist stets nötig, weil ein Teil des überpflanzten Fettes sich verflüssigt, ein anderer Teil sich resorbiert. Auch aus vielen anderen Lazaretten sind gute kosmetische Resultate nach Fetttransplantation unter die Wangen und Lidhaut veröffentlicht (vgl. KRÜCKMANN[5]).

Wenn in großer Ausdehnung die Infraorbitalwand und die knöcherne vordere Oberkieferwand verlorengegangen war, wurde eine knöcherne Plastik des unteren Augenhöhlenrandes nötig für einen dauernd guten Sitz einer Augenprothese. In diesen Fällen wurde zweckmäßig das Aufhören der Eiterung in der Wundhöhle abgewartet, dann erst durch oben beschriebene gestielte Lappen der Bindehautsack gebildet. Drittens wurde die Haut- und Schleimhautplastik der den Oberkiefer bedeckenden Wangenteile ausgeführt. Erst nach gutem Erfolge aller dieser Plastiken wurde die knöcherne untere Augenhöhlenwandplastik vorgenommen, wenn sich ein zu starkes Einsinken des Unterlides und der Wange zeigte. Absolute Voraussetzung für gutes Gelingen einer Transplantation eines freien Knochenstückes in die Augenhöhle ist sorgsamstes aseptisches Arbeiten. Schon aus diesem Grunde mußte man unter allen Umständen warten, bis die Absonderung aus der Kieferhöhle geschwunden, ebenso Eiterungen des Tränensackes, die ich oben erwähnte, beseitigt waren.



Abb. 250. Nach LINDEMANN: Erfolg bei Dehnung des plastisch gebildeten Bindehautsackes, so daß Augenprothese getragen werden kann.

Zur Überpflanzung zeigte sich nach den Düsseldorfer Erfahrungen ein Stück Schienbein oder auch Beckenkamm am geeignetsten. Auf der der Augenhöhle zugekehrten Knochenfläche ließ man eine genügend dicke Periostdecke stehen, um unregelmäßige Knochenwucherung zu vermeiden. Das mit Periost bedeckte Knochenstück wurde bogenförmig gefeilt, an beiden Seiten zugespitzt und insbesondere Bohröffnungen des Stirnfortsatzes des Oberkiefers einerseits und des Augenhöhlenfortsatzes des Stirnbeines andererseits eingefügt. Einheilung vollzog sich in den meisten Fällen ohne Störungen, so daß nach einigen Monaten der eingepflanzte Knochen an beiden Enden festsaß. Die Augenprothese konnte dann in guter Lage getragen werden. Bei Zerstörungen der vorderen Wand der Kieferhöhle muß, wie oben schon erwähnt, mit einer Plastik der Außenhaut stets eine solche der Wangenschleimhaut verbunden werden, weil sonst die Hautnähte reißen und die Lappen stark schrumpfen. Kleinere Knochendefekte der vorderen Kieferhöhlenwand ziehen sich wesentlich zusammen nach Mundschleimhaut- und Wangenschleimhautplastik. Größere Defekte der Oberkiefervorderfläche wurden wiederholt durch Einpflanzung eines freien transplantierten Knochenstückes, das man, wie bei der Orbita erwähnt, zurechtgefeilt und in die stehengebliebenen Knochenreste einsetzte, gedeckt, darüber dann eine Schleimhaut-Wangenhaut-Plastik gelegt.

Für den Enderfolg war es wichtig, alle diese Plastiken möglichst frühzeitig anzugreifen, da sie ja sehr lange Zeit in Anspruch nahmen. Bei der Bildung der Kiefer-

höhle ist es stets nötig, sich Sekretabfluß nach der Nasenhöhle zu sichern. Die Erfolge sind nach den Veröffentlichungen und Abbildungen sehr gute und waren von Dauer. Auch in vielen anderen Kieferlazaretten, z. B. Berlin (Williger, Schröder, Krückmann, Klapp, Rumpel, Esser), Jena (Lexer), Frankfurt a. M. (Rehn), Stettin (Schlüter, Johnson, Zimmer, Ad. Gutmann), wurden zahlreiche Lid-, Bindehautsack-, Orbita- und Kieferplastiken erfolgreich ausgeführt.

Literatur.

1) Krückmann, Zeitschr. f. ärztl. Fortbldg. 1915 Nr. 18.
2) Gutmann, Adolf, In Misch. Lehrbuch b. Meusser 1916. Berl. Klin. W. 1916 Nr. 36. Vortrag 13. 1. 16 Hohensalza.
3) Grünwald, D. Med. W. 1915 S. 933.
4) Döhring, M. Med. W. 1915 Nr. 24.
5) Krückmann, Zeitschr. f. ärztl. Fortbldg. 1916 Nr. 10. Arch. f. Augenh. Bd. 81. Erg.-Heft.
6) Gutmann, Adolf, Über Querschläger bei Augenhöhlen-Gesichtshöhlen-Schüssen. D. Med. W. 1916 Nr. 36.
7) Kärger, Fryd, D. zahnärztl. W. 1920.
8) Schröder-Warnekros, Berlin 1914. Sammlg. Meusser.
9) Cords, Zeitschr. f. Augenh. 1915, Sept.
10) Bruhn-Lindemann 1917 H. 9/10 S. 627. Düsseldorfer Abhandlungen.
11) Williger, Schröder, Die zahnärztliche Hilfe im Felde. Sammlg. Meusser H. 1.
12) Fischer, Die erste zahnärztliche Hilfe im Felde. C. Meusser.
13) Ganzer, Dtsche. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1917, H. 7 u. 8.
14) Esser, Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919. Febr., Septbr.

VIII. Über Augenprothesen bei Kriegsverwundeten.

Von Prof. Dr. Otto Schnaudigel in Frankfurt a. M.
Direktor der Universitäts-Augenklinik.
Im Kriege fachärztlicher Beirat für das XVIII. A.-K.

Mit 11 Abbildungen im Text.

Wer über den Augenersatz in der normalen oder wenig veränderten Augenhöhle, sei es bei Verlust des Augapfels, sei es zur Verbesserung des Aussehens bei geschrumpftem Bulbus, also über sog. Reformaugen und Glasschalen Näheres erfahren will, lese das Buch von F. A. und A. C. Müller: „Das künstliche Auge". Er findet dort eine Skizzierung der Geschichte des künstlichen Auges und eine ausführliche Beschreibung der Technik, insbesondere der Fortschritte, die gerade die deutsche Prothesenkunst unter Führung des Friedrich Adolf Müller mit der Einführung des Kryolithglases und der Erfindung des Hohlauges gemacht hat.

Erst der Krieg 1870/71 hat die Vorherrschaft des französischen Fabrikates, für die eine große Voreingenommenheit bestand, gebrochen. Aber selbst noch auf der Weltausstellung zu Paris 1900 konnten die besten Fabrikate deutscher Kunst von F. A. Müller Söhne, obwohl den französischen Produkten weit überlegen, nur die Einschätzung als einer „imitation d'un art français" erreichen. Glasart, Behandlungsweise, Widerstandsfähigkeit wurden glatt übersehen.

In Deutschland wurde die Prothesenkunst, wie jedem Augenarzt bekannt, vielerorts mit dem besten Erfolg gepflegt, und neben der genannten Werkstätte sind eine ganze Reihe anderer zu Ruf und Ansehen gelangt, nachdem sie von dem primitiven Verfahren in Thüringer Ländern ihren Ausgang genommen hatten. Die deutsche Glasaugenkunst ist schließlich so vorherrschend geworden, daß sie jede Konkurrenz des Auslandes geschlagen hat.

Und nun kam der Weltkrieg mit seinen gräßlichen Augenverlusten, mit den groben Zerreißungen der Augennachbarschaft, mit den oft so mühsam geschaffenen

Behältern für die Prothesen; durch Vernarbungen, Schrumpfungen, Transplantationen und plastische Operationen entstanden Augenhöhlen, die die allerhöchsten Anforderungen an den Ersatzkünstler stellten, und die Zertrümmerungen oft ganzer Gesichtspartien erheischten eine Ergänzung in möglichst naturgetreuer Form. Ich glaube, neben dem deutschen Chirurgen, der sein bestes Können für ein erreichbares Optimum der Protheseneinfassung hergab, können unsere Augenkünstler mit Ruhm bestehen. Wer in den langen Kriegsjahren bei einem großen Material Gelegenheit hatte, Hand in Hand mit den kunstfertigen Technikern zu arbeiten, wird ihren Erzeugnissen, vorab aber ihrem liebevollen und mühereichen Eingehen auf jeden einzelnen Fall das höchste Lob zollen. Waren zwar die Probleme einer möglichst vollkommenen Augenersatzkunst in der Friedenszeit fast alle schon gelöst, so brachte der Krieg doch eine solche Fülle von Verstümmelungen, die schon rein zahlenmäßig durch ihre höchst mannigfachen Ausgänge der Intelligenz und der Technik des Künstlers eine Unzahl von Aufgaben brachte.

Jeder Ersatzkunst sind enge Grenzen gezogen. Wir können bei den Prothesen am menschlichen Körper zwei Arten trennen: den künstlichen Ersatz, der die Funktion eines menschlichen Gliedes ersetzen oder einen Körperteil stützen, und das Künstlerwerk, das den Verletzten kosmetisch der Umwelt gegenüber schützen soll. Ja, schützen! Einmal, um ihn nicht zum Brennpunkt neugierigen Anstarrens zu machen, um ihn vor psychischen Verletzungen zu bewahren, dann aber, um ihn auf dem Arbeitsmarkt nicht als minderwertig erscheinen zu lassen. Der letztere Umstand ist es insbesondere, der bekanntlich Versicherungsanstalten jeder Art zur Beschaffung der kosmetischen Prothese verpflichtet. Für die Augenprothesen, welcher Art sie auch sein mögen, kommt nur der Ersatz in Frage, der der Umwelt gegenüber durch eine möglichst naturgetreue Nachbildung verlorenes Gewebe vortäuscht*).

Und hier müssen wir gleich festlegen: so wirkungsvoll und überzeugend, ja vielfach verblüffend ein gläsernes Auge in der Orbita wirkt, deren Bulbus enukleiert, exenteriert oder amputiert ist, oder, wo auf reizlos phthisischen Stumpf eine Schale gelegt wird, so bescheiden sind, trotz aller Kunst und trotz allen guten Wollens und Könnens der Chirurgen wie des Prothesenkünstlers, die Erfolge bei verwickelten Fällen gröberer Verstümmelungen. Denn neben den sprechenden Muskelwirkungen der Mundumgebung ist das Leben des bewegten Auges und seiner Lider das Alpha und Omega des Gefühlsausdruckes; die Darstellung des Auges ist der Prüfstein des gottbegnadeten Künstlers, und der Zeichner, Maler und Bildhauer haben noch den Vorteil für sich, das Bildnis in den Zeitraum eines Wimpernschlages zu bannen. Die Prothese aber, mag sie ein Zeuxis oder Leonardo oder wer sonst geschaffen haben, ist tot gegen die lebendige Umgebung, da sie Muskel beherbergende Organe ersetzen soll. Aus diesem Umstand ergibt sich der Konflikt, in den der Verstümmelte je nach seiner Artung gerät, ob er von der Ektoprothese Gebrauch machen oder durch eine schwarze Binde den Defekt den Augen der Mitwelt entziehen soll.

Was die Herstellung aller Augenprothesen anlangt, kann man sagen: So sehr der Krieg mit seinen Verwundungsfolgen rein zahlenmäßig die höchsten Anforderungen an die Ersatzkünstler gestellt hat, so wenig ist, wie schon erwähnt, grundsätzlich Neues dabei geschaffen worden. Was geleistet worden ist, war in nuce schon da. Wenn man einen Auswahlkasten von etwa 100 Glasaugen aus der Friedenszeit für die lege artis operierten Fälle oder für die phthisischen Augen betrachtet, fällt sofort die relative Gleichartigkeit der Prothesen auf; sie variieren etwas in der Größe und Dicke, die rechten und linken sind säuberlich geschieden und den Regenbogenfarben nach geordnet. Ganz anders ein Sortiment von Kriegsprothesen! Eine Probe

*) Zur Kennzeichnung, was für unmögliche Hoffnungen in der Literatur geäußert wurden, sei hier Chibret (nach Hirschberg) zitiert. Er hatte 1885 ein Kaninchenauge in die Orbita eines Menschen eingepflanzt und sagt darüber: Dans un avenir peut-être plus rapproché que l'on ne serait pas porté à croire, je pense que la question de la vue pourrait se poser (!!!).

gibt die Abb. 251. Große Augen für weite Höhlen, Prothesen mit Einkerbungen für Narbenstränge und Wandverdickungen, solche mit sackartigem Ansatz zum Ausfüllen von Löchern (1. Prothese der 2. Reihe), solche mit Rinnenbildung (1. Prothese der 4. Reihe) und Zapfen für Divertikel (letzte Prothese). Abb. 252 bringt kleinste Prothesen für geschrumpfte und vernarbte Bindehautsäcke, trotz der Verschiedenheit mit der normalen anderen Seite immer noch der verstümmelten Gesichtshälfte Leben gebend. Ist der Bindehautsack noch nicht endgültig vernarbt, so kann die Interimsprothese — eine einfache Glasprothese ohne Iris und Hornhaut oder eine



Abb. 251*).

Silberplatte — die Höhle ausweiten; auch kann man natürlich dazu eine fertige kleine Prothese benutzen. Abb. 253 stellt eine Serie von 3 Prothesen dar, die im Verlauf von 8 Wochen nacheinander eingelegt wurden, so daß die Größe c mit normalem Irisdurchmesser benutzt werden konnte. Abb. 254 zeigt Riesenaugen mit Rinnenbildung.

Die mannigfachen Vernarbungen, Einziehungen, Verwachsungen, Stränge, Exostosen u. a. verlangen Umgehungen, Ausschnitte, Einkerbungen, Hakenbildungen an der Prothese, die von Fall zu Fall verschieden sind. Abb. 255 gibt die von der Rück-

*) Abb. 251—254 Fabrikat L. Müller-Uri, Berlin, Abb. 255 Fabrikat F. A. Müller Söhne, Wiesbaden, Abb. 256 u. 257 Fabrikat L. Greiner, Berlin, Abb. 258 u. 259 aus Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917.

seite photographierten Stücke in anschaulicher Weise wieder. Das herabhängende obere Lid wird durch einen Kristallglassteg in der oberen Hornhautgegend fixiert, wie Abb. 256 zeigt. Bei der Prothese a füllt außerdem ein bauchiger Sack einen großen Bodendefekt der Orbita aus. Defekte der Lider, oben wie unten, können in leidlicher Weise durch Auflegen von fleischfarbenem Glas weniger sichtbar gemacht werden (Abb. 257). Bei einem Verletzten war das ganze Gesicht, auch die Sklera des erhaltenen Auges, mit Pulverkörnern Punkt an Punkt übersät; eine Prothese mit weißer Lederhaut hätte in dem blaugetüpfelten Antlitz zu abstechend gewirkt: MÜLLER-URI in

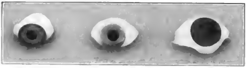


Abb. 252*.)

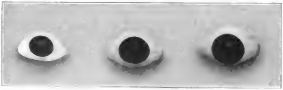


Abb. 253*).

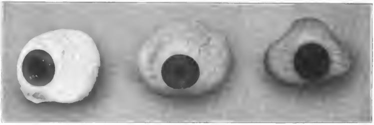


Abb. 254*).

Berlin fertigte ein Glasauge an, dessen Lederhaut mit künstlichen Pulverkörnern beschickt war und das vortrefflich sich dem Gesamteindruck einfügte.

Zur Technik des Glasauges sei noch einiges bemerkt. Der Iris kann man Iriskranz-, Balken- und Kryptenzeichnung mit farbigen Glasstäbchen geben, man kann sie aber auch mit Schmelzfarben aufmalen und brennen. Die natürlichste Wirkung geben die sog. „Eukorik-Augen" von RICHARD GREINER in Berlin, dem ich zwei schöne durchschnittene Modelle davon verdanke. Hier ist die Pupille nicht einfach durch einen Tropfen Schwarzglas aufgesetzt (was vielfach bei den gebräuchlichen Prothesen durch die Hornhaut durch leicht zu sehen ist), sondern die Pupille ist als Irisloch gebildet, hinter dem eine Schwarzglasscheibe von der Größe des kleinen

Iriskreises angebracht ist. Dieses Scheibchen überragt also den Pupillenrand noch um einen kleinen Betrag. Dadurch erscheinen die Konturen der Pupille, weil der überragende Randteil des Scheibchens durch die Sphinkterpartie hindurchschimmert, sehr weich und lebenswahr, ja es kann unter Umständen eine Erweiterung der Pupille vorgetäuscht werden. Ich habe solche Prothesen gesehen, die eine überraschende Weichheit und Tiefe der Wirkung aufwiesen.

Dadurch, daß die Prothese dem Enukleationsstumpf oder dem Exenterationsknopf angepreßt wird, gewinnt sie eine gewisse Beweglichkeit, trotzdem bei der Enukleation die Muskeln durchtrennt und in die Orbita zurückgefallen sind; Truc hat diese Bewegungsfähigkeit gemessen und fand für die Horizontale nach Enukleation Außenbewegung = 15°, Einwärtsbewegung = 23°, für die Exenteration aber

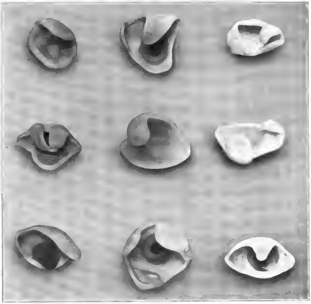


Abb. 255*).

20° und 35°. Diese Verhältnisse werden naturgemäß noch günstigere, wenn der Stumpf künstlich vergrößert ist (s. unten). Sondermann wollte zwischen Stumpf, welcher Art er auch sei, und Prothese eine noch engere Verbindung herstellen, als dies durch das Anpressen der Flächen bewirkt wird. Er bringt in der Konkavseite der Prothese, in der Gegend des Irisrandes im horizontalen und vertikalen Meridian stumpfe, divergente Glaszapfen an, die in den Stumpf eingreifen und so die Prothese gewissermaßen verankern. Erwähnenswert ist der Fall von Pichler, wo bei totaler Irisausreißung ein Schalenauge mit Iris und freier Pupille ohne Beschwerden den ganzen Tag getragen wurde und die störenden Blendungserscheinungen milderte, auch das Sehvermögen besserte:

S = 6/24; + 0,5 D S = 6/12
Mit stenopäischem Spalt ( ) + 0,5 D S = 6/6
Mit Lochschale ( ) + 2,0 D S = 6/6.

Die Reformaugen können, je nach der Glasbeschaffenheit und bei etwaigen Fehlern im Fluß, bei mangelhafter Abkühlungstechnik und allzu starker Luftverdünnung im Hohlraum zu einem gewissen Prozentsatz in der Augenhöhle mit explosionsartigem Knall platzen. Dazu genügt unter Umständen das Hinaustreten aus dem warmen Zimmer in die kalte Luft (Béal, Kayser, v. Milikin, Risley, Rochester, Weidler). Nach F. A. Müller sind von 100 Augen billiger Massenarbeit bei ruhigem Liegen in einem Jahr 27 zersprungen, von 100 Prothesen seiner Firma nur 1.

Zu erwähnen ist noch die Glasschale nach Illig, die zu Lid- und Symblepharonoperationen benutzt wird; wir haben sie auch als Dehnungsschale verwendet. Die Schale hat ein offenes Hornhautloch und am Rand Löcher für Suturen. Nach Carsten

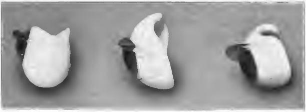


Abb. 256*).



Abb. 257*).

soll eine ähnliche Schale schon von Majewski auf der ophthalmologischen Kriegstagung in Budapest angegeben worden sein.

Wenn auch die Erfindung der Reformaugen eine Steigerung der kosmetischen Wirkung brachte, auch die Bewegungsfähigkeit erhöhte, so war doch in vielen Fällen der Eindruck des Ersatzes unbefriedigend. Das Einsinken der Prothese in die Orbita ergab eine Niveaudifferenz zwischen den Hornhautscheiteln und die häßliche Vertiefung der oberen und unteren Lidfurche. Zwar behauptet Hanke, daß dieses Einsinken vermieden wird, wenn man nach der Bindehautnaht (die er immer anlegt) eine Schale einfüge. Aber ohne Zweifel findet nach einer Enukleation auch späterhin noch ein Schwund von Fett- und anderem Gewebe in der Orbita statt, so daß anfangs gutsitzende Prothesen doch allmählich einsinken. Vergrößert man in solchen Fällen die Prothese, so glotzt das Auge, indem es die Lidränder auseinandersperrt. Natürlich ergab der Exenterationsstumpf bessere Resultate. Die Bestrebungen sind

schon alt, der Prothese eine möglichst satte Unterlage zu schaffen. Man ging zwei Wege, indem man für den Skleralbalg nach Exenteration und für den Bindehaut-Tenonkapselraum Füllmaterial einbrachte, entweder tote Stoffe mit möglichst geringer Chemotaxe, oder lebendes Gewebe — autoplastisches und heteroplastisches. Man modifizierte dabei vielfach die Entfernung des Augapfels. Im Kriege mußten diese Substitutionsverfahren naturgemäß eine große Rolle spielen.

1885 hat Mules den Skleralbalg und 1887 Lang den Bindehautsack auszufüllen begonnen; Keall und Frost sind noch zu nennen. Man hat so ziemlich überallhin gegriffen, um chemotaktisch reizfreies Füllmaterial zu gewinnen. Mules und andere benutzten die Glaskugel, obwohl Glas chemisch gewiß nicht indifferent ist. 1887 hat Kuhnt Silberkugeln empfohlen, auch Gold wurde angegeben; dann folgte Elfenbein, Kautschuk, Glaswolle mit Asbest, Zelluloid, Aluminiumdrahtkugeln, Seidenfädenknäuel. Das Paraffin durfte nicht fehlen, das in der Chirurgie vielfach zu Plastiken benutzt worden war (Gersung, Halben, Moskowicz, Juckuff, Pfannenstiel, Eckstein), und in der Augenheilkunde von Römer, Brockaert und Hertel (1903) für die Stumpfbildung angegeben wurde. Elschnig empfahl 1905 Kugeln aus Hollundermark oder Sonnenblumenmark, die auch Mules als „künstlichen Glaskörper" benützt wissen will.

Die meisten dieser Versuche, derartige Fremdkörper zur Einheilung bringen zu wollen, müssen schon wegen der Gewebereaktion des Wirtes als zweifelhaft angesehen werden. Das gilt besonders für die Einlagen in den nackten Skleralbalg, denn das blutgefäßarme, derbe Skleralgewebe wird mit der Einlage nur schwer eine Dauerverbindung eingehen können, auch wenn man diese Einlagen noch so porös und für die Granulationen durchdringbar macht. Wie sollten sich Glas, Elfenbein, Kautschuk, Zelluloid und ähnliche Stoffe dauernd im glatten Skleralsack halten können? Der Tenonsche Raum kann schon besser nach der Enukleation mit der über der Einlage verschnürten Bindehaut den Fremdkörper halten und durchwachsen. Sondermann hält — mit Recht — selbst das Implantieren arteigenen Gewebes in den Skleralsack aus dem angeführten Grunde für einen chirurgischen Mißgriff und hat deshalb die Exenteration modifiziert (s. unten). Immerhin sind eine ganze Reihe von Fällen bekannt, wo Fremdkörperkugeln lange Zeit reizlos vertragen worden sind. Am bemerkenswertesten ist wohl der 1919 von Grimsdale veröffentlichte Fall, in dem eine Mulessche Glaskugel 31 Jahre lang vertragen worden und zur Zeit der Veröffentlichung noch in situ war.

Hierher sind noch die organischen Einlagen zu rechnen, die artfremd oder arteigen, aus Knochen geformt und entweder ausgeglüht, gekocht oder in einer Konservierungsflüssigkeit aufgehoben waren, um sie jederzeit zur Hand zu haben. Arteigener Knochen ist durch diese Behandlung natürlich seiner biochemischen Eigenart beraubt und artfremd geworden. Gerade der Knochen sollte wegen seiner Durchdringbarkeit sich zur Einlage eignen, auch wenn er nach dem Ausglühen (H. Schmid 1906, 1907) oder Auskochen nur noch als Kalkgerüst Verwendung findet (Franke). Hier zeigt sich die bessere Durchwachsung in der Tat in zwei Fällen von Schoute, bei denen die Kugeln trotz Klaffens der Wunde von den eingedrungenen Granulationen festgehalten wurden. Die meisten dieser Kugeln wurden nicht vertragen, im Skleralsack selbst frisches arteigenes Material nicht. Sehr beachtenswert ist der Fall von Weigelin, bei dem nach seitlicher Exenteration eine geglühte Knochenkugel eingelegt worden war. Der entzündete Stumpf bot noch einen ziemlich großen Hornhautrest und im Skleralbalg Uvealresiduen: Gefahr der sympathischen Erkrankung! Der Verfasser führt denn auch ganz richtig ins Feld, daß neben der Zwecklosigkeit und der Gefährlichkeit eines solchen Verfahrens Zeit und Geld unnütz verschwendet werden. In einem zweiten, von Weigelin erwähnten Fall ist auch das autoplastisch in den Skleralsack implantierte Metakarpusköpfchen ausgestoßen worden. Pagenstecher fand nach der Einheilung einer geglühten Knochenkugel keineswegs eine gute Bewegungsfähigkeit des Stumpfes.

Chibret, der ein Kaninchenauge in die Orbita eingepflanzt hat (1885), ist in einer Fußnote schon erwähnt. 1901 hat Lagrange ebenfalls ein solches Auge in den Bindehautsack mit der Hornhaut nach hinten eingeheilt. Nicolai hat das Verfahren befürwortet und dabei geraten, die Hornhaut nach vorn zu drehen. Rohmer hatte nur Mißerfolge, Bonnefon erzielte einen noch nach 9 Jahren gut beweglichen Stumpf. Es ist klar, daß dieses artfremde Gewebe nach dem Beispiel des parenteral eingeführten Eiweißes erst abgebaut werden muß, ehe aus dem Bindegewebe des Wirtes eine Substitution erfolgt; eine Assimilierung in dem Sinne, daß das artfremde Gewebe bleiht, ist natürlich unmöglich. Auf alle Fälle ist eine solche Transplantation eine zwecklose Spielerei, die unter Umständen den Patienten viel Zeit, Geld und Schmerzen kostet und deren Zweck auf andere Weise besser erreicht werden kann.

Dianoux spricht von der Enukleation als von einem Mißbrauch (abus) und von einer dadurch erfolgten Verstümmelung. Er empfiehlt die Eviszeration von einer Rektusinsertion aus und füllt dann den entleerten Bulbus mit Paraffin oder Vaseline auf. Ich möchte mit gutem Grund bezweifeln, ob ein Bulbus, in dieser Weise behandelt, sich auf die Dauer halten wird, ganz abgesehen von der oben von Weigelin angeführten Gefahr der Uvealreste.

Zwei Verfahren, die chirurgisch und biologisch einwandfrei sind, bieten die besten Aussichten, einen genügend großen und gut beweglichen Stumpf zu erhalten. Das eine ist von Oehlecker angegeben und verpflanzt das lebende mit Periost versehene Köpfchen eines Metakarpus oder Metatarsus in den Skleralsack, besser in den Bindehaut-Tenonraum, das andere ist die Einpflanzung von arteigenem Fett. Beide Methoden sind modifiziert worden. Hauptsache ist, daß das Material frisch ist, nicht konserviert, und daß der Skleralsack, falls eine Exenteration vorgenommen worden ist, das Implantat genügend ernährt. Um das zu erreichen und dabei eine möglichst vollkommene Bewegungsfähigkeit zu erhalten, läßt Sondermann einen Skleralring stehen, der die Muskelansätze trägt, und implantiert etwa 3 ccm Fett. Tabakbeutelnaht. Dadurch wird die Schrumpfung, die sonst leicht eintritt, aufgehalten. Andere vermeiden die Schrumpfung, die nach Krückmann in der allmählichen Resorption des Fettes und dessen Ersatz durch Bindegewebe besteht, durch sehr reichliche Einlagerung von Fett, so daß zunächst ein Übereffekt erzielt wird. So erwähnt Lauber, daß bei genügend dosierter Fetteinlagerung selbst nach 4½ Jahren noch keine bemerkenswerte Schrumpfung eingetreten sei.

Bei dem Oehleckerschen Verfahren ist es immerhin bedenklich, aus einem wichtigen Glied, Hand oder Fuß, ein Knochenstück zu entnehmen. Der Autor hat, um alle Bedenken gegen die homoplastische Knocheneinbringung zu zerstreuen, ein sozusagen leicht entbehrliches Knochen-Perioststück gefunden, das ist der Außenteil des Capitulum fibulae. Jedenfalls ist das Verfahren weniger bedenklich wie die Entnahme von Rippenknorpel zu dem gleichen Zweck (Sattler jr., Magitot und Terrien).

Aber die Fettmethode scheint doch in ihrer ganzen Technik einfacher und die Entnahme von Fett ist ein ungleich leichterer Eingriff wie die Abtrennung eines Knochen- oder Knorpelstückes. Der erste, der das Verfahren angab, war Barraquer (1901); es ist lange Zeit unbeachtet geblieben, bis Bartels, unabhängig von Barraquer, 1908 auf dem Ophthalmologenkongreß das gleiche Verfahren veröffentlichte. Daß die direkte Übertragung des Fettklumpens vom Ort der Entnahme (Brust, Bauch) dem Transport über eine warme physiologische Kochsalzlösung vorzuziehen ist, ist selbstverständlich. Dabei vernähen die einen nur die Konjunktiva und den Tenonkapselrand durch Knopfnähte oder durch fortlaufende Katgutnaht, andere legen großen Wert auf die Vernähung der Muskeln über dem Implantat. Clausen ist von allen derartigen Einsätzen nicht befriedigt und empfiehlt, zur Vermeidung der Schrumpfung das Implantat konsistenter zu machen dadurch, daß er einen Streifen der Fascia lata 10—11 cm lang mitsamt dem anhängenden Fett von etwa 3 ccm einträgt; der Übereffekt bildet sich allmählich zurück.

Die Einpflanzung von Fett wird wohl zur Zeit am meisten geübt. So konnte Lauber schon 1910 über 50 Fälle berichten. Als bemerkenswerte Beobachtung sei mitgeteilt, daß Hanssen einen Fettklumpen aus einem Lipom nicht einheilen sah.

Die Wirkung einer noch so gutgearbeiteten und gutsitzenden Prothese wird stark beeinträchtigt durch das Fehlen der Wimpern bei narbigem oder plastisch hergestelltem Lidrand. Wie bei den später zu besprechenden Ektoprothesen der modellierte Lidrand schon besser wirkt, wenn er dunkel getönt ist, so kann man den narbigen Lidrand strichförmig tätowieren; Tusche wirkt blauschwarz, von Farben sind dunkler Ocker und Vandykbraun zu verwenden. Auch fehlende Augenbrauen lassen sich so in langer Strichführung einzeichnen. Der kosmetische Erfolg ist natürlich ein recht bescheidener, immerhin habe ich einige Fälle tätowiert, die sich sehen lassen können. Schwieriger ist die Transplantation von Haaren. Schon 1818 hat Dzondi ausgerupfte Haare an den Lidrand implantiert; auch Dieffenbach erwähnt das Verfahren, hat es aber nicht selbst erprobt, bis Krusius wieder auf die Idee zurückkam. Hirschberg, Esser (dessen komplizierte Hauttubusmethode von Lexer abgelehnt wird), P. Knapp u. a. haben die Haare mit dem Hautboden in Streifen teils von der Braue durch gestielte Lappen, teils in freier Transplantation vom Nacken her geholt (Lexer).

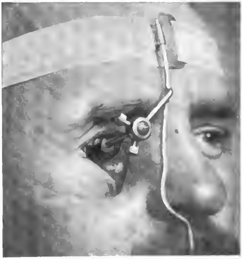


Abb. 258*).

Die größeren plastischen Operationen, die erst Raum für die Prothese schaffen sollen, werden an einer anderen Stelle dieses Werkes abgehandelt werden**). Nur um das Bild vollständig zu machen, führe ich A. v. Szilys „Atlas der Kriegsaugenheilkunde" an, wo eine Zusammenstellung der plastischen Operationen neben eigenen Kriegsoperationserfahrungen erfolgt ist. Ich erwähne die Arbeiten von Kuhnt, die Methoden nach Fricke, Dieffenbach, Richet, Köllner, Hethey und vielen anderen, die Aufpfropfungen nach Thiersch, die Hautschollenübertragungen, das italienische Verfahren, die Überpflanzung von Wangenschleimhaut (Wölfler, Alexowski u. a.), die Beseitigung des Narbenektropiums, des Ektropiums bei Erschlaffung des unteren Lides nach alten und neuen Angaben (Szymanowski, v. Arlt, Kuhnt, Hessberg u. a.), die Ohr- und Rippenknorpelübertragungen mit Haut und nur zur Einlagerung (Axenfeld, Büdinger, W. Müller, Johnsen u. a. nebst Modifikationen). Jeder Ophthalmologe hat je nach der Sachlage das jeweilige Schema abgeändert, um sich den so überaus verschiedenen Verhältnissen anzupassen. Auch die Plastik durch „Wanderlappen" aus der Stirn (L. Müller) hat gute Dienste geleistet.

Aber auch damit war oft genug kein passendes Heim für die Prothese geschaffen. Die Enge der Höhle, das Fehlen eines unteren Sackes, vor allem der empfindliche Mangel an Schleimhaut ließen eine auch noch so bescheidene Prothese nicht am

**) Vergleiche die vorhergehenden Darstellungen von Kuhnt und von Gutmann.

Platz. Die Schleimhautüberpflanzung ist eine ungelöste Frage; die Entnahme aus der Wangenschleimhaut setzt schmerzhafte Defekte, sie wie die Schleimhaut aus dem Nasen-Rachenraum (Wölfler, Struycken) infizieren möglicherweise das Operationsgebiet und machen den Erfolg zunichte. So hat man notdürftig nach den skizzierten Methoden sich mit der äußeren Haut behelfen müssen und die Aufnahmehöhle für die Prothese leidlich ausgekleidet.

Man versuchte daher, die Höhle zu dehnen. Schon bei der blutigen Erweiterung und Auskleidung kann man wenigstens einer Schrumpfung vorbeugen, wenn man die transplantierten Lappen fest einpreßt. Kausch näht die Lappen einem Tampon mit Katgut auf und wählt ihn so groß, daß er eine dehnende Wirkung ausübt. Oder man fertigt von einem Abguß der Höhle eine Form aus Stentsmasse an und überkleidet diese Form mit der Hautschicht (Esser**). Auch die Illigschen Schalen habe ich mit Erfolg verwendet, die die Fixierung des Lappens durch Suturen gestatten und die Sekret aus dem Hornhautloch leicht ausfließen lassen.



Abb. 259*).

Ist an der Höhle auf blutigem Wege nichts mehr zu verbessern, so bleibt nur noch der Weg der mechanischen Dehnung übrig. Die einfache Dehnung durch eingelegte Oliven ist vielfach versucht worden, in der Regel mit ungenügendem Erfolg: die Höhle wird später doch wieder kleiner (Coulomb, Terrien). Eine geringe Dehnung kann allemal durch eine langsam ansteigende Vergrößerung des Glasauges bewirkt werden, wie schon erwähnt ist. Aber starre, narbig verengte Höhlen bedürfen der gewaltsamen Einpressung der erweiternden und ausrundenden Form. 1916 hat Sasse und 1917 Bruhn ein solches Verfahren angegeben.

Für günstig liegende Fälle kann nach Sasse nach Durchtrennung der Narben die Einlage einer Prothese aus Feinsilber, die dort, wo Erweiterungsmöglichkeiten der Höhle sich finden, durch Aufmodellierung von Stentsmasse beliebig vergrößert werden kann, für den Augenkünstler ein Modell gewonnen werden, das gut sitzt. Wo das nicht genügt, wird ein Abguß der Höhle gemacht, nach dem Abguß eine Feinsilberprothese geschaffen und dieser 2 nach außen führende Drähte angelötet. Der Patient wird mit einer durch Gurtband gehaltenen Zellonkappe versehen und diese Kappe trägt einen Halter für 2 Klemmschrauben, die 2 nach unten führende Stähe tragen. Sie treffen die erwähnten angelöteten Stifte, mit denen sie durch 2 weitere Klemmschrauben verbunden werden. Nun kann durch die Verstellung der Schraubenanordnung die Formprothese beliebig in die enge Höhle eingepreßt und diese so erweitert und vertieft werden. Durch Auflegen von Stentsmasse wird die Einlage vergrößert und das gewonnene Resultat weiterhin durch eine einfachere Apparatur festgehalten: die Endprothese erhält einen queren Bügel, der in der Mitte

**) Wegen des lästigen Einrollens der Thierschschen Lappen möchte ich auf eine Notiz von Parker hinweisen. Wenn man das Messer mit Vaseline gut einfettet, bleiben die Lappen ganz glatt.

der Lidspalte parallel zum Lidrand steht. Eine Zellonklappe mit einem diesen Bügel aufnehmenden Schlitz, die durch einen Riemen am Kopf befestigt wird, hält die Prothese in der gewünschten Preßlage und sichert die Erhaltung des gewonnenen Raumes.

Noch stabiler erscheint der Halteapparat der Dehnungsprothese nach Bruhn. Ein vertikaler Halter wird unten durch einen Zahnkappenverband des Oberkiefers und oben durch eine Stirnplatte unverschiebbar festgehalten. Dieser vertikale Halter trägt den Stift, der die Prothese in die Höhle einpreßt, und der Stift sowohl, wie die Prothese, haben ein Kugelgelenk, das durch Stellschrauben fixiert wird. Es läßt sich also der Stift beliebig am Halter und die Prothese beliebig am Stift orientieren, so daß jede gewünschte Lage der dehnenden Einlage bewerkstelligt werden kann (Abb. 258).

Später (1918) haben auch Poulard und Réal durch Dehnungsformen, die nach Moulagen gewonnen waren, die Höhle in der Weise gedehnt, daß sie die Formen an einem Stirnband fixierten.

Wenn alle Bemühungen, einen Aufnahmesack für das Glasauge zu schaffen, vergeblich sind, bleibt nur die Anpassung eines Vorlegeauges, der Ektoprothese oder des Ekblepharons übrig. Schon Ambroise Paré hat 1604 ein Vorlegeauge hergestellt. Es ist und bleibt aber ein Notbehelf. Vor die Wahl gestellt, ein Ekblepharon oder eine schwarze Klappe zu tragen, wählen feinfühlige Naturen die letztere: sie verbergen lieber den Defekt, als daß sie ihn durch ein Modell, das selbst auffällt, wegzutäuschen versuchen. Die Täuschung gelingt allerdings vollkommen auf der Photographie und die Wirkung auf dem Schwarzweißbild ist verblüffend (Abb. 260).



Abb. 260.

Aber in Wirklichkeit zieht das vollkommenste Vorlegeauge den neugierigen Blick an, und das ist für viele Empfindsame peinlich. So äußerte sich mir gegenüber ein Verstümmelter:

„Wenn ich meine Entstellung je vergessen könnte, würde ich durch das ständige Angeglotztwerden von seiten der Neugierigen und durch die flüchtig-prüfenden Blicke der Rücksichtsvolleren immer wieder daran erinnert."

Andererseits ist das Ekblepharon für viele ein dauerndes Gebrauchsstück geworden.

Ein junger Schauspieler verliert im Krieg durch einen Kopfstreifschuß das linke Auge. Der Bindehautsack ist erhalten und zur Aufnahme einer Prothese geeignet, wenngleich sich die Lidspalte etwas schief nach unten zieht. Jochbein und ein Teil des temporalen Orbitalrandes sind zertrümmert, so daß sich eine tiefe Narbenfurche bis hinter das Ohr zieht. Anfangs glaubt er seinen Beruf aufgeben zu müssen, dann versucht er es mit ausfüllenden Prothesen. Ich verdanke ihm einen langen Bericht, der mit Kürzungen hier folgen soll:

„... Ganz wider Erwarten hat sich die Sachlage günstig gestaltet. Ich spiele tatsächlich wieder, was weder ich noch sonst irgendein Fachmann für möglich gehalten hat, zwar nicht mehr mein früheres Fach, sondern ich muß umlernen für das „alte" Fach. Auch sonst muß ich Konzessionen machen, fühle mich immer etwas „geduldet", aber immerhin ich spiele ... Nun die Narbe selbst. Im Privatleben bin ich mir schön genug, und ich dachte nicht einen Moment daran, einen Ersatz zu tragen, seitdem ich die Gewißheit gewonnen hatte, daß es auf die Mitmenschen nicht abstoßend wirkt. Für meinen Beruf machte ich zuerst Versuche mit der Zadeckschen „Plastola". Leider konnte ich keinen genau passenden Ersatz erhalten, bei drei Versuchen. Da auch der Orbitalrand

— so heißt das Ding ja wohl — schwer verletzt war, ist die Sache bei mir sehr schwierig ... Dann, benutzte ich während 1½ Jahren in Bukarest den guten alten Nasenkitt und formte mir — zu jeder Vorstellung neu — in die Narbe hinein eine Ausfüllung. Es sah auch nicht schlecht aus, ich machte die Sache jeden Abend sehr exakt, erlangte auch eine ziemliche Fertigkeit darin. Aber es ist und bleibt eine leblose Sache, und die linke Gesichtshälfte erhält durch die Ausfüllung gegenüber der rechten einen energielosen, etwas verschwommenen Eindruck; ausgefüllt macht die linke Seite immer den Eindruck einer Büste. Rein körperlich war es nicht direkt unangenehm, aber „ohne" ist es angenehmer. Ich hatte auch immer Angst, daß die Haut an der Vernarbungsstelle sich gelegentlich einmal gegen den Mastix wehren würde. Als ich im August 1918 nach Düsseldorf kam, verschloß ich auch hier in den ersten Vorstellungen die Narbe. Dann sagte man mir von der Leitung, es sei nicht notwendig, und ich sollte es lassen. Nichts tat ich lieber, und nie mehr habe ich bis jetzt die Narbe zugemacht. Selbstverständlich versuche ich auf andere Weise den Schaden zu verdecken, mit Bärten, Brillen, stark aufgetragenen Farben. Es muß immer etwas zu sehen geben, damit das Auge des Zuschauers von der Narbe abgelenkt wird. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß das der beste Weg ist, bei den Zuschauern die Illusion hervorzurufen, einen gesunden Kopf vor sich zu haben. Die unausgefüllte Narbe bleibt trotzdem für das Auge immer noch etwas Lebendiges, während die Prothese etwas Lebloses ist. Nun noch etwas Groteskes: Mein neues Fach brachte mir einige Rollen, Haudegen, in denen ich die Narbe sogar unterstreiche, z. B. als „Buttler" im Wallenstein oder als „Paul Werner" in Minna von Barnhelm ... Alles in allem: in meinem Fall bringt die Prothese keine Verbesserung, sondern sogar eine Verschlechterung des Eindruckes des durch die Verwundung entstandenen Defektes; rein seelisch fühle ich mich freier und glaube menschenähnlicher herumlaufen zu können ohne Ersatz."

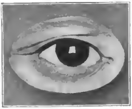


Abb. 261.

In diesem Fall kann allerdings ein Glasauge getragen werden. Die Ektoprothesen, in die ein Glasauge hineinmodelliert ist, sollen allerdings viel gröbere Verstümmelungen ausgleichen, aber im Grunde genommen dürften die Träger solcher Ersatzstücke ähnliche Empfindungen aufweisen wie unser Künstler. Man erkennt aus diesem lehrreichen Brief eines „Fachmannes" die Unentbehrlichkeit des Glasauges und seine Vollwertigkeit als kosmetischer Ersatz und die Unzulänglichkeit der ausfüllenden Ersatzmittel auch in geübtester Hand.

Die Ekblepharen werden aus dem verschiedensten Material hergestellt. Metall mit aufgelegtem Email hat sich nicht bewährt: die geringste Verletzung bringt das Email zum Absplittern, wodurch die Prothese sofort unbrauchbar wird, auch setzt sich der Rand solcher emaillierten Vorlegeaugen zu scharf gegen die Haut der Umgebung ab; Hornhaut, Iris und Sklera müssen an solchen Ekblepharen, aus Glas gefertigt, irgendwie angebracht werden. Man kann auch die ganze Prothese aus Glas anfertigen, doch haben sie den Nachteil, daß der Lidrand nicht sehr scharf wird und zu sehr mit der Bulbusoberfläche verschmilzt. Besser bewährt hat sich Aluminium, das nachträglich gefärbt wird; auch Silber kann in der gleichen Weise behandelt werden. Bei größeren Defekten ist die exakte und naturgetreue Ausfüllung in Glas sehr schwer herzustellen, auch sind solche Prothesen sehr zerbrechlich. Metall läßt sich hämmern oder nach einem Gipsabguß gießen. Sehr schöne Stücke habe ich von Müller-Uri in Berlin gesehen, der nach vielen Versuchen mit Vulkanfibre, Kautschuk, Galalith, Bakalith und Silber, schließlich zum Holz griff, erst zu Mahagoni, dann zu Prunus, das härter ist.

Kautschuk und Metall halten die Farbe schlecht; Holz läßt sich beliebig mit Messer und Feile bearbeiten. Die Ränder der Prothese kann man sehr fein ausglätten und die Porosität des Holzes hält ausgezeichnet die Farbe. Am besten hat sich der Ölfarbenanstrich bewährt, der beliebig erneuert werden kann. Das Glasauge wird von hinten her eingekittet, durch Schwärzung des Lidrandes wird ein Wimpernrand vorgetäuscht (Abb. 261). Alle Ekblepharen, die nicht aus Metall angefertigt sind, müssen auf der Rückseite mit Metall belegt sein, das man gewöhnlich aushämmert oder das

man in komplizierten Fällen durch Galvanisieren anbringt. Solche Ekblepharen können auf dreierlei Weise befestigt werden: entweder, wenn sie leicht und nicht zu groß sind durch Ankleben, oder durch Stützen, die von der Brillenfassung aus zum Rand der Prothese gehen, oder endlich dadurch, daß man der Silberrückenplatte eine Öse auflötet, die über einen entsprechenden Silberstreifen des Brillengestelles geschoben wird. Dies ist die beste Befestigungsart (vgl. Abb. 260), während die Strebestützen, die von der Brillenfassung ausgehen, äußerst störend wirken.

Die geschilderten Holzprothesen scheinen mir wegen ihrer Bearbeitungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Schönheit das beste zu sein, was an Vorlegeaugen geschaffen worden ist. Sie wurden von Levinsohn-Berlin in Budapest zuerst demonstriert.

Diesen massiven Dauerprothesen stehen die Moulagen-Prothesen gegenüber, die aus einer Wachskomposition immer wieder in einer Gußform neu hergestellt werden müssen. Empfiehlt es sich schon bei den massiven Prothesen, einen ruhigen Boden für das Ersatzstück zu schaffen: Entfernung aller Schleimhautreste, etwaiger Wimpern, Exstirpation der Tränendrüsen, so ist dies bei den Moulagen-Prothesen eine unbedingte Voraussetzung. Ihre Lebensdauer ist auf 2—4 Wochen beschränkt, und Sekrete irgendwelcher Art würden sie noch rascher zerstören; sie lösen sich auch leicht von der Unterfläche ab, auf der sie durch Klebemittel angebracht sind. Der Verstümmelte soll sich die Moulagen-Prothese nach Gips- oder Metallformen selbst gießen. Dazu gehört außer einer gewissen Kunstfertigkeit und Schulung Zeit und Geld. Ich möchte bezweifeln, ob die Zahl derer sehr groß ist, die sich alle 2—4 Wochen ein neues Ersatzstück gießen und bearbeiten, so schön die richtig ausgeführte Arbeit auch wirken mag.

Henning in Wien hat solche Prothesen geschaffen, die auch von Warnekros, Zinsser und Passow empfohlen worden sind. Der Werdegang eines solchen Ersatzstückes ist, kurz zusammengefaßt, folgender: 1. Gips-Negativ, 2. Gips-Positiv, 3. Aufmodellierung des Defektes in Wachs oder Paraffin (Modell), davon 4. Gips-Negativ, nach Wegschmelzen der Ersatzteile aus dem Modell (3) hat man dann die zweiteilige Form. In dieser Form wird die Prothese mit gefärbter Masse gegossen, und zwar muß der Guß in der Weise erfolgen, daß die Form das Glasauge schon beherbergt, von dem unter Umständen nur der Kornealteil benutzt wird. Da die Gipsform leicht schadhaft wird, soll sie in Metall angefertigt werden. Einzelheiten, die hier zu weit führen würden, kann man in der Veröffentlichung von Lauber und Henning (vgl. Literaturzusammenstellung) nachlesen, doch will ich noch das Verfahren anführen, das der Laboratoriumsdiener Herr Klocke veröffentlicht hat:

Vor dem Auftragen des Marmorgipses fettet man die Haut ein, bestreicht mit einem dünnen Pinsel die betr. Stelle mit einem dünnen Gipsbrei, trägt dann etwa 2 cm Gips auf und entfernt nach dem Erstarren das Negativ. Die Innenseite kann man mit Talkum anreiben und dann eine Viertelstunde in Seifenwasser legen, oder man bestreicht die Innenseite mit dünner Schellacklösung und ölt sie danach ein. Dann Positiv, Modell, Form. Um die Stellung des künstlichen Auges möglichst naturgetreu zu gestalten, empfiehlt es sich, einen Negativabdruck des ganzen Gesichtes zu machen und in das Positiv das Auge einzusetzen. Manchmal kann auch bei der Modellierung des Ersatzes eine Photographie des Patienten aus der Zeit vor der Verletzung verwendet werden. Vor dem Eingießen der Prothesenmasse muß die Form mit Lysoform ausgepinselt werden, wodurch sich die Prothese leichter herausnehmen läßt und aufnahmefähig für Puder und Schminke wird. Solche Prothesen werden durch Nässe nicht angegriffen, doch beträgt ihre Lebensdauer höchstens 14 Tage.

Nachstehende Beschreibung wird dem Patienten mitgegeben (Bereitung der Gußmasse):

1. 50 g gebleichte Gelatine, kurz in 50—60° heißes Wasser tauchen, dann fest auswringen.
2. 20 ccm reines Glyzerin zu 1 zusetzen, beides gut im Wasserbad unter mehrmaligem Umrühren aufkochen.
3. Zinkoxyd in Glyzerin auflösen, zu 1 und 2 soviel zusetzen, bis die Masse hellgrau ist.

4. Kraplackzinnober in Glyzerin auflösen.
5. Ocker in Glyzerin auflösen.
6. Von 4 und 5 der Masse soviel zusetzen, bis ein passender Fleischton erreicht ist.
7. Der ganzen Masse noch 25 ccm Glyzerin unter Umrühren zusetzen und dann die Prothese gießen.
8. Vor dem Gießen das Innere der Form mit Lysoform auspinseln.
9. Nach dem Gießen die Form mit der Masse 15—20 Minuten stehenlassen, dann die Prothese herausnehmen.
10. Die Ansatzränder gut mit einer dünnen Schicht, Mastix in Aether pur. gelöst, bestreichen.

Nun kann die Prothese angesetzt werden. Erscheint nach dem Ansetzen die Prothese der Gesichtsfarbe nicht ganz entsprechend, hilft man etwas mit Leichners Fettpuder oder Schminke nach.

Ob die Ektoprothese mit beweglichem Auge von Valois mehr ist wie eine technische Spielerei, möchte ich bezweifeln; bei beweglichem Lid-Augenstumpf (totales Symblepharon) wird ein feststehender Teil (Lider und Umgebung, am Brillengestell fixiert, mit leerer Lidspalte) hergestellt. Nach einem Abguß wird das künstliche Auge mit einem elastischen Boden aus Kautschuk versehen, der durch Federn dem Stumpf angepreßt wird, nach vorn zu liegt es der Lidspalte an. Bewegt sich nun der Stumpf, so bewegt sich das Glasauge ebenfalls in der Lidspalte hin und her (!).

Alle Prothesen, welcher Art sie auch sein mögen, können, falls nicht eine Brille als Befestigungsmittel sowieso nötig ist, durch Brillen mit gefärbtem Glas in ihrer Starrheit etwas gemildert und dem kritischen Blick entzogen werden. Kleine Augenbilder können durch Konvexgläser ansehnlicher, zu große durch Konkavgläser verkleinert werden, doch darf das Glas nie so stark sein, daß es schon durch seinen Schliff auf die Differenz zwischen rechts und links noch mehr aufmerksam macht. Eine tieferstehende Lidspalte mit Protheseninhalt kann oft durch ein abwärts brechendes Prisma optisch gehoben werden. Ich habe in einem solchen Fall mit einer Brille mit Prisma 7° auf der Prothesenseite einen sehr guten Ausgleich erzielt. Dabei kann man den scharfen Prismenbasisrand abrunden lassen. Auch habe ich einen recht schönen Erfolg bei einer sehr weiten Lidspalte mit Glasauge, die operativ nicht zu verengern war, durch ein Konkavmonokel erlebt.

Leider sind viele, allzu viele ganz schwer Verstümmelte übriggeblieben, bei denen jeder Versuch, durch eine Prothese einen halbwegs brauchbaren Ersatz zu schaffen, an der Ungunst der topographischen Verhältnisse scheitern mußte.

Den Augenkünstlern F. A. Müller Söhne in Wiesbaden, L. Müller-Uri in Berlin und Richard Greiner in Berlin bin ich für die Überlassung des Materials zu großem Dank verpflichtet.

Die Photogramme sind in der Universitäts-Augenklinik zu Frankfurt a. M. durch meine Laboratoriumsassistentin Fräulein Walluf hergestellt.

Literatur.

Adam, Über Prothesen bei Verlust des Auges und Defekten in der Augengegend. Bericht über die 40. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916 S. 243.

Alexowski, Eine Kombination italienischer Plastik mit der Wölflerschen Transplantation von Schleimhaut zum Ersatz eines Unterliddefekts. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62 S. 626.

Axenfeld, Blepharoplastik durch Ohrmuschelübertragung in ganzer Dicke. Freiburger Med. Ges. 1917. D. Med. W. 1917.

Bartels, Verpflanzung von Fett in die Tenonsche Kapsel zur Erzielung eines guten Stumpfs nach Enucleatio bulbi. Bericht über die 35. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1908 S. 333.

Bruhn, Zur Anwendung von Unterlagen f. d. Chirurg. Wiederherstellung der Augenhöhle und ihrer Umgebung. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 58 S. 511.

Carsten, Über Ekblepharonprothesen. Zeitschr. f. Augenh. 1916 Bd. 36 S. 209.

Clausen, Verbesserung der Stumpfbildung nach operativer Entfernung des Auges. Bericht über die 41. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1918 S. 178.

Coulomb und Ruppe, La prothèse oculo-palpebrale. Annales d'Oculist. 70. Jahrg. 1916 S. 137.

Coulomb, La dilatation des cavités oculaires en vue de la prothèse. Ann. d'Oculist. 1919 S. 344.
Cousin, Un procédé rapide de moulage de la cavité orbitaire. Arch. d'Ophth. 1917 S. 694.
Czermak-Elschnig, Die augenärztlichen Operationen, 2. Aufl., Wien-Berlin 1908.
Danis, Reconstitution du cul-de-sac de la paupière inférieure par autoplastique cutanée. Ann. d'Oculist. 1916 Bd. 153 S. 69; British Journ. of Ophth. 1918.
Dianoux, De l'abus de l'énucléation. La Clinique ophth. 1917 S. 92.
Esser, I. F. S., Herstellung von behaarten Augenlidrändern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62 S. 202.
— Zilienplastik. D. Zeitschr. f. Chir. 1919 Bd. 148 S. 199.
— Über eine gestielte Überpflanzung eines senkrecht angelegten Keils aus dem oberen Lid in das gleichseitige untere Lid und umgekehrt. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 63 S. 379.
— Epitheleinlage als Konjunktivalersatz. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1920 Bd. 63 S. 374.
— Neue Wege für Chirurgie durch Heranziehung der zahnärztlichen Technik. Bruns Beitr. Bd. 103.
Franke, Bericht über die 40. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916. Aussprache zu Vortrag 17 u. 18 S. 257.
Gifford, On the technique of evisceration. Arch. of Ophth. 1915.
Gradle, Concerning of removal of the eyeball. Ebenda.
Grimsdale, Bericht über einen Fall von Mules von Jahren her. British Journ. of Ophth. Okt. 1919.
Hanke, Bericht über die 40. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1916. Aussprache zu Vortrag 17 u. 18 S. 254.
Hanssen, Zur Frage der Stumpfbildung nach Enucleatio oder Exenteratio bulbi. Zeitschr. f. Augenh. 1915 Bd. 34 S. 89; ebenda Bd. 35 S. 46.
— Zur Frage der Stumpfbildung nach Entfernung des Augapfels. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 60 S. 629.
Hertel, Über Parffinprothesen in der Orbita. Arch. f. Ophth. 1903 Bd. 55 S. 239.
Hirschberg, Geschichte der Augenheilkunde. Graefe-Saemisch, Handb. d. ges. Augenh., 2. Aufl., 1911 Bd. 14 Abt. 2 S. 105 (Wimpernplastik).
Illig, Eine Glasschale zur Verhütung und Behandlung des Symblepharon, zugleich ein operationstechnisches Hilfsmittel bei Lid- und Bulbusverletzungen. Arch. f. Augenh. 1917 Bd. 32 S. 94.
Johnsen, Der plastische Ersatz der Nase und des Auges. Bruns Beitr. Bd. 116 Kriegschirurg. H. 71 1919 S. 324.
Kausch, Augenhöhlenplastik. Med. Klin. 1918 Nr. 28 S. 702.
Kayser, Über das explosionsartige Platzen künstlicher Augen in der Augenhöhle. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1918 Bd. 61 S. 588.
Klocke, Med. Klin. 1916 Nr. 21 S. 566.
Knapp, P., Plastischer Ersatz von Wimpern. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 59 S. 447.
Krusius, Einpflanzung lebender Haare zur Wimpernbildung. D. Med. W. 1914 S. 958.
Kuhnt, Über Enukleatio bulbi und Substitutionsverfahren derselben. Korresp.-Bl. d. Allg. Ärztl. Vereins Tübingen 1887 Nr. 11.
Lauber, Zeitschr. f. Augenh. 1910 Bd. 23 S. 5.
— Zbl. f. Augenh. 1910 S. 342.
— Bericht über die 41. Vers. d. Ophth. Ges. Heidelberg 1918. Schlußwort zu Vortrag 11 S. 185.
Lauber und Henning, Über den künstlichen Ersatz der Augenlider und des Bulbus. 85. Vers. deutscher Naturf. u. Ärzte. Wien 1913.
— Die Lid-Bulbusprothese. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 58 S. 66.
Levinsohn, Kriegstagung der Ungarischen Ophth. Ges. in Budapest 1916. Aussprache zu dem Thema: „Plastische Operationen an den Augenlidern und in der Umgebung des Auges nach Kriegsverletzungen. Ref.: Arch. f. Augenh. 1916 Bd. 81 Erg.-H. S. 131.
Lexer, E., Wimpernersatz durch freie Transplantation behaarter Haut. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62 S. 486.
Lindgren, Fetttransplantation in die Tenonsche Kapsel nach Enucleatio bulbi und ihre Technik. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1920 Bd. 63 S. 697.
Magitot, Knorpelverpflanzung bei Wunden des Auges. The Americ. Journ. of Ophth. 1917 S. 150.
Müller, F. A., und A. C., Das künstliche Auge. Wiesbaden, Bergmann, 1910.
Müller, L., Über Plastik des Bindehautsacks durch „Wanderlappen aus der Stirn". Wien. Klin. W. 1916 Nr. 8.
Oehlecker, Ersatz des Augapfels durch lebenden Knochen. Zbl. f. Chir. 1915 Nr. 24; M. Med. W. 1915 S. 883.
Pagenstecher, Zur Kugeleinheilung nach Enukleation nebst Bemerkungen über Sehnervenresektion. Arch. f. Augenh. 1915 Bd. 79 S. 99.
Parker, Skin grafting. The use of vaseline in cutting and the upon air treatment of Thiersch grafts. The Ophth. Record 1916 S. 126.
Pichler, Totale Irisausreißung. Milderung der Blendung durch ein Schalenauge mit Iris. Zeitschr. f. ophth. Optik. 1918 Bd. 6 S. 73.
Poulard, Einheilung einer festen Kugel in den Hohlraum des Augapfels. Soc. d'Ophth. de Paris. Ann. d'Oculist. 1919 Bd. 156 S. 420.
Poulard et Réal, Restauration oculaire. Agrandissement et régularisation des cavités orbitaires pour prothèse. Ann. d'Oculist. 1918 S. 41.

ROCHESTER, The spontaneous explosion of Snellen improved artificial eyes. Ophth. Record Dez. 1916.
SACHSE, Über eine neue Methode, zerschossene und verunstaltete Augenhöhlen zu dehnen und zu formen. M. Med. W. 1916 Nr. 51 S. 1815.
SCHOUTE, Die Schmidtsche Beinprothese. Zeitschr. f. Augenh. Bd. 33 Nr. 1/2.
SZILY, A. VON, Atlas der Kriegsaugenheilkunde. F. Enke, Stuttgart 1918, wo die übrige Literatur über plastische Operationen zu finden ist.
SONDERMANN, Modifizierte Exenteration und Enukleation. Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1919 Bd. 62 S. 78. Siehe auch ebenda 1918 Bd. 61 S. 663.
STORY, Fat implantation into Tenon capsule after enucleation. Ophth. Review 1916.
STRUYCKEN, H. J. L., Verruiming der oogholte voor het dragen van een Kunstoog. Ned. Tijdschr. v. Genesk. 1917 Bd. 2 S. 779.
TRUC, Eviscération et énucléation dans la panophthalmie. Montpellier 1888.
VALOIS, Ektoprothesen mit beweglichem Auge. Arch. d'Ophth. 1917 S. 556.
VALOIS und ROUVEIX, Les borgnes de la guerre. Ann. d'Oculist. Dez. 1916.
TERRIEN, Verbesserung des Augenstumpfs im Hinblick auf die Prothese. Arch. d'Ophth. 1917.
WEIDLER, Explosion of the Snellen eye in the orbit. Report of a case. Ophth. Record Jan. 1917.
WEIGELIN, Enukleation oder Exenteration mit besonderer Stumpfbildung bei Kriegsverletzten? Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1917 Bd. 59 S. 445.

Sachregister.

A.

Abduzensparese nach Orbitalverletzung 344.
Ablepharie 486.
Abszeß bei infiziertem Fremdkörper im Orbitalfett 445.
Achromasie, totale, bei Hinterhauptschüssen 309.
Adaptationsstörungen 210.
— nach Gasvergiftung 104, 105.
Adaptationsverlauf und Reizschwelle 145.
Adaptometer 7.
— Birch-Hirschfelds 143.
Aderhaut, Atrophie bei Malaria 167.
— Entzündung nach Typhusschutzimpfung 183.
— bei Orbitaldurchschüssen 67.
— Ruptur, Theorien 63.
— Siderosis ders. 380.
— Veränderungen infolge Luftdruckerhöhung 82.
Aderhautgefäße, Bluteindickung der erweiterten 106.
Akademische Berufe der Kriegserblindeten 239.
Akkommodationsschwäche nach Typhus 159.
Akkommodationsstörungen 203.
Allgemeinerkrankungen und Augenerkrankungen 158.
Aluminium als Augenfremdkörper 364.
Amaurose 204.
— urämische 180.
Amblyopie 204.
Anaemia perniciosa und Retinalblutungen 185.
Anisometropie 296.
Anophthalmus 488.
Antiseptische Prophylaxe und Therapie 27.
Aphakie und Felddienstfähigkeit 289.
Arbeiterschutzbrillen 257.
Arbeitsvermittlung für Kriegserblindete 230.
Armee-Augenstation 11.
Asthenopia nervosa 214.
Astigmatismus 247, 292, 296.
Äthylhydrokuprein 28.
Augapfel, Bleispritzverletzungen 71.
— Einwirkung, direkte 61.
— — indirekte 64.
— Entfernung nur durch den Augenarzt 9.
— — schonende 55.
— Kontusionen und perforierende Verletzungen 47, 48.
— Kontusionsschüsse 62.
— Luftstreifschüsse 70.
— Perforation, einfache und doppelte, durch abgeschwächte Geschosse 62.
— Retraktion bei Enophthalmus 339.
— Streifschüsse 62.
— Veränderungen bei orbitalen Durch- und Steckschüssen 437.
Augapfel, Verletzungen durch Gewehr- und Schrapnellkugelschüsse 56.
— Volltreffer 61.
— Zertrümmerung durch Sprengwirkung 61.
— — Reste von Lederhäuten 61.
Augapfelbindehaut, Nekrose ders. 164.
— Xerose ders. 140.
Augapfelmuskulatur, äußere, Störungen ders. 196.
Auge, Dehnbarkeit dess. 63.
— Nachbarschaftsverletzung durch Explosivgeschosse 80.
— Versorgung der Kriegsverwundungen und Erkrankungen 3.
Augenabteilungen an der Westfront 37.
Augenarzt, Chirurg und Zahnarzt 528.
— in Front und Feldlazarett 33.
— Fühlungnahme mit Truppenärzten 36.
Augenbewegungen, gegensinnige, Lähmung ders. 352.
— bei Hinterhauptschüssen 315.
Augenbewegungsapparat, Störungen darin als Kriegsschäden 335.
— — Ursachen 336, 344.
Augenbewegungsnerven, multiple Lähmungen ders. 349.
Augenbrauen, Ersatz ders. 520.
Augenbrauenzeichen 193.
Augenerkrankungen bei Allgemeinerkrankungen im Felde 158.
— psychogene, Begleitsymptome 190.
— — Behandlung 211.
— — Bereitschaft 189.
— — Häufigkeit 190.
— — Ursache 189.
Augenfazialis, Lähmung dess. 195.
Augenfremdkörper 361.
— Doppelperforationen 374, 375, 376.
— Fernwirkung 371.
Augengewebe, Fremdkörpertoleranz ders. 51.
Augenhintergrund bei Flecktyphus 164.
— bei Kriegsnephritis 180.
— milchige Trübung nach Phosgenvergiftung 107.
Augenhöhlen, Durchschüsse durch beide 422.
— und Nebenhöhlen, schwere Verletzungen 42.
Augenhöhlenwandplastik 531.
Augenhüllen, Doppelperforationen durch Fremdkörper 374.
Augenhysterie, monosymptomatische 206.
Augenkontusionen 76, 81.
Augenkranke, Behandlung an der Front 44.
— im Stellungskriege 12.
Augenkrankheiten der Heimat, Kriegseinflüsse 16.

Augenlues 177.
Augenmuskellähmungen 174, 186.
— durch Pikrinsäure 119.
— syphilitische 353.
— nichttraumatische 352.
Augenmuskelstörungen 191.
— bei Hinterhauptschüssen 315.
Augenoperationen im Feldlazarett 34.
Augenprothesen bei Kriegsverwundeten 532.
Augenschutzvorrichtungen im Felde 255, 257.
Augenspiegeluntersuchung bei Hemeralopie 141.
Augenstörungen, funktionelle 188, 214.
— psychogene 189.
— — Symptomatologie 191.
Augentripper 176.
Augenverätzung 92, 93.
Augenverletzung durch chemische Mittel 85.
— durch Gaswirkung 85.
— im Gebirgskriege 46.
— und Kopfverletzungen 73.
— Schutz dagegen 257.
— durch Verbrennung 85.
Augenverwundungen durch Explosivgeschosse 72, 75.
— durch Luftdruck 72.
— Statistisches 5.
Augenwinkel, verzogener und verwachsener 491.
Augenwunden, nichtperforierende und perforierende, Statistisches 76.
Augenzittern 13.
Ausbildung der Kriegserblindeten 227.
Automarginoplastik 475, 476.
Avulsio bulbi 440.

B.

Bartflechte 176.
Basedow und Augenerkrankungen 182.
Beleuchtung, diapupillare und diasklerale 396, 397.
Beleuchtungsvorrichtungen 7.
Beilsches Phänomen, Fehlen dess. 195.
Benzole, nitrierte, als Blutgifte 116.
Benzosalin 30.
Berlinsche Trübung der Netzhaut 49.
Berufe für Kriegserblindete 231.
Bevölkerung, bürgerliche, Fürsorge der Augenärzte 6.
Beweglichkeitsstörungen durch intraorbitale Verletzungen 336.
— durch Nervenverletzungen 344.
Bewegungsanomalien, nichtparetische 354.
Bewegungskrieg, augenärztliche Tätigkeit 10, 33.
Bewußtlosigkeit bei traumatischer Hemianopsie 311.
Bindehaut, Entzündung, metastatische, bei Gelenkrheumatismus 171, 173.
— — bei Influenza 169.
— — nach Ruhr 160.
— Erkrankung bei Favus 176.
— — infektiöse, im Weltkriege 126.
— Hyperämie bei Influenza 169.
— Infektion, kettenbildende Keime 24.
— plastische Operationen 449.
— Veränderungen, alte chronische 12.
— — infolge Luftdruckerhöhung 83.
— Verletzungen, oberflächliche und perforierende 40.
— Xerose und Hemeralopie 183.
Bindehautdiphtherie 168.
— mit Kniegelenkserguß 169.
Bindehautplastik, Kuhntsche 19, 41.
Bindehautsackbildung 530.
Bleinebel im Auge 79.
Bleisplitter im Glaskörper 79.
— auf der Iris 383.
— am Pupillenrand 383.
— infektiöser Abszeß darum 382.
Bleispritzerimprägnierung der Hornhaut 50.
— aseptische Wirkung 382.
Bleispritzerverletzungen des Auges 71, 364.
Blendung der Flieger 267.
— — chronische 270.
— und Nachtblindheit 154.
Blennorrhoea neonatorum 16.
Blepharitis bei Sykosis 176.
Blepharoplastik mit gestieltem Lappen 460, 469.
Blepharorrhaphia lateralis 453.
Blepharospasmus 191.
— hystericus 191.
Blepharotomia ext. 500.
Blickfeld, Schärfe in den Seitenteilen dess. 249.
Blicklähmungen 350.
Blindenanstalt 227.
Blindenbüchereien 241.
Blindenerziehung 229.
Blindenlazarett 227.
Blindenschrift, fremdsprachliche 241.
Blindheit und Kriegsbrauchbarkeit 287.
— praktische 222.
— psychogene 205.
Blitzverletzungen im Gebirgskriege 54.
Bluterkrankungen und Augenkrankheiten 185.
Botulismus 186.
Brillen, Benutzung bei schiefem Strahlendurchgang 246.
Brillenfassungen 253.
Brillengehäuse 254.
Brillengestelle 253.
Brillenträger im Heere 6.
— Gefährdung ders. 256.
— Perspektive bei dens. 250.
Brillenvorratskasten 36, 293.
Brisanzgasgranate 87.
Bromverbindung 92.
Bulbus, antiseptische Prophylaxe und Therapie 28.
— Entzündungen, eitrige 25.
— Mechanik tangentialer Granatsplitterverletzungen 81.
— perforierende Wunden, Versorgung ders. 19.
— s. auch Augapfel.
Bulbushüllen, Fremdkörper darin 366.
Bulbusmuskulatur, Lähmung ders. 198.
Bulbuswand, Rupturen ders. 20.
Bureauarbeiten für Kriegserblindete 237.

C.

Chemische Mittel, Augenverletzungen durch solche 85, 116.
Chiasma opticum, Granatsplitter hinter dems. 408.
Chlorgas, konzentriertes 106.
Chlorkohlenoxydgas 89.
Chlorpikrin 121.
Cholera und Augenerkrankungen 163.
Chorioretinitis sclopetaria nach Querschußverletzung der Orbita 68.
— — im Stadium der Vernarbung 69.
Commotio retinae 48.
Crookes-Gläser 264.

D.

Dakryoadenitis suppurativa bei Influenza 170.
Dakryozystitis 177.
Dämmerungsehen 7.
Dampfkauter, Wesselyscher 29.
Dauerprothesen 544.
Diabetes und Augenerkrankungen 182.
Dichloräthylsulfid 88, 107, 121.
Dienstbeschädigung durch psychogene Augenstörungen 212.
Diensttauglichkeit, Sehschärfe und Refraktion 285.
Dinitrobenzol, Sehstörungen dadurch 116.
Diphtherie 132.
— und Augenerkrankungen 168.
Diplobazillen 24.
— Konjunktivitis 132.
Divergenzlähmungen 358.
Doppeltsehen bei Orbitalverletzungen 337.
— bei Trochlearisparese 345.
Drahtgitterbrillen 259.
Dunkelanpassung 145, 298.
— starke Herabsetzung ders. 290.
— bei Malaria 167.
Dunkelkammern, transportable, zum Ophthalmoskopieren 7.
Dura bei Stauungspapille 321.
Durchbruchversuchsschlachten, augenärztlicher Dienst 36.
Durchschüsse, orbitale, durch beide Augenhöhlen 422.
— — von oben nach unten 413.
— — von vorn nach hinten 407, 411.
— — zur Nase hin 418.
— — zur Schläfe hin 420.
Dysenterie, Spätfolgen 174.

E.

Einäugige Dienstfähige 13.
Einlagen, organische 538.
Ekblepharon 542.
Ektoprothese 542.
Ektropien 459.
Elektrargol 30, 125.
Embolie der Zentralarterie bei Gelenkrheumatismus 173.
Emetin 118.
Empfindlichkeitszunahme im Dunkeln 142.
Emphysem der Orbita 49, 444.
Enophthalmus 338.
— im späteren Stadium von Orbitalschüssen 64.
— traumatischer 444.
Entlassung wegen psychogener Augenstörungen 212.
Entropien, organische 455.
— spastische 458.
Entzündung, sympathische, bei Fremdkörperverletzung 378.
Eperonsches Verfahren 29.
Erblindete, psychogen, Rentenfrage 213.
Erblindung im Kriege 217.
— durch Explosivverletzung 80.
— durch Kompression der Sehzentren 324.
— vorübergehende, bei traumatischer Hemianopsie 311.
Erreger der Wundinfektion 22.
Erwerbsfähigkeit bei Okzipitalschüssen 317.
Eukorik-Augen 535.
Evulsio nervi optici 440.

Exophthalmus infolge Luftdruckerhöhung 83.
— pulsierender 442.
— nach Schußverletzung 64.
— bei Shiga-Kruse-Dysenterie 162.
Explosivgeschosse, Augenverwundungen durch sie 72, 75.
— — doppelseitige 77.

F.

Farbenhemianopsie mit Hemiamblyopie 309.
Favus und Augenerkrankungen 176.
Fazialislähmungen, Augensymptome 348.
Febris Wolhynica und Augenerkrankungen 165.
Felddienstfähigkeit, Sehschärfe 285.
Feldlazarett, augenärztliche Tätigkeit 33, 35.
Fernrohrbrillen 271, 273.
Fernrohrlupen 271, 272, 276, 278, 279.
Fettgewebe, orbitales, Beteiligung bei Orbitaschüssen 444.
Fleckfieber und Augenerkrankungen 163.
— und Konjunktivitis 133.
Fliegerbrillen 263, 270.
Fliegerdienst, Blendung dabei 267.
Flimmerskotom 187.
— nach Masern 170.
Flugdiensttauglichkeit 291.
Flügelgaumengrube, Gewehrgeschoß in ihr 412.
Fortbildungsunterricht, augenärztlicher, im Felde 8.
Fovea, Projektion ders. auf das kortikale Sehzentrum 307.
Freihändiglesen hochgradig Schwachsichtiger 279.
Fremdkörper im Augeninnern 78.
— — Entfernung dess. 41.
— metallische, und Steinsplitter 50.
— reizlose 52.
— bei orbitalen Steckschüssen 425, 426.
Fremdkörperentfernung, amagnetische 395.
— Schnittführung 398.
Fremdkörpernebel im Auge 79.
Fremdkörpertoleranz der Augengewebe 51.
Fremdkörperverwundungen des Auges 361.
— Ausgang 400.
— — Extraktionserfolge 401.
— — funktionelle Resultate 402.
— Diagnose 384.
— Inspektion 385.
— intraokulare 25.
— Therapie 388.
Fremdkörperwirkung, aseptische 379.
Front, augenärztliche Tätigkeit 33.
Frontdienstbrauchbarkeit bei Hemeralopie 151.
Führerhunde für Erblindete 226.
Füllmaterial für Sklcralbalg und Bindehautsack 538.
Fünfpunkt-Adaptometer 143.
Funktionsprüfung des Auges im Feldlazarett 36.
— — an der Front 45.
Furunkulose und Augenerkrankungen 175.
Fusionsmechanismus, Versagen dess. 355.

G.

Galvanokauter 29.
Gasbranderreger im Auge 26.
Gase, nitrose 87.
Gaserkrankte, Behandlung der Augen 112.
Gasmaskenbrillen 265.
Gasmaskenträger, Brillengestell für sie 253.
Gaswirkung auf das Auge 85.

Gebirgskrieg, Augenverletzungen 46.
Gefäßverletzungen bei Orbitaldurchschüssen 66, 440.
Gehirn, Gewehrgranatsplitter darin 410.
Gehirnprolaps bei Duraverletzung 332.
Gehirnschädelverletzungen mit Beteiligung des Auges 42.
Geistesarbeiter, erblindete 239.
Gelbkreuzstoff, Augenschädigungen dadurch 107.
Gelenkaffektionen und Konjunktivitis 134.
Gelenkergüsse nach Ruhr 160.
Gelenkrheumatismus, akuter, und Augenerkrankungen 170.
Genickstarre und Augenerkrankungen 170.
Gerstenkörner 179.
Geschoßwirkung auf den Augapfel und seine Umgebung 56.
— bei Hinterhauptschüssen 304.
Gesichtsfeldausfall, einseitiger 311.
Gesichtsfeldbeschränkung, funktionelle konzentrische 307.
Gesichtsfelddefekte und Okzipitalläsion 312.
— Symmetrie der hemianopischen 306.
Gesichtsfeldeinengung, konzentrische 208.
— — hochgradige 307.
Gesichtsfeldstörung nach Gasvergiftung 104, 105.
— bei Hinterhauptschüssen 304.
Gesichtsprüfung am Perimeter 140.
Gewebsläsionen im Augeninnern, primäre 369.
— nach Fremdkörperverwundungen des Auges 366.
Gewebswiderstände bei Splitterextraktionen 393.
Gewehrkugelschüsse, Mechanik und Wirkung ders. bei Verletzungen des Augapfels und seiner Umgebung 56.
Glasaugen 533.
Gläser, punktuell abbildende (durchgebogene) 248.
Gläserleitern 7.
Gläserverlust 294.
Glasformen von sammelnder und zerstreuender Wirkung 246.
Glaskörper, reizlose Fremdkörper in ihm 52.
Glaskörperabszesse bei Typhus 159.
Glaskörperersatz (Elsehnig) 21.
Glaskörpertrübung nach Ruhr 162.
Glassplitter im Auge 365.
Glaukom 17.
Gonorrhöe 131.
— und Augenerkrankungen 176.
Granatsplitter als Augenfremdkörper 361, 362.
— aseptische Wirkung 380.
Greisenbogen 184.
Grippe und Augenerkrankungen 169.

H.

Halbmond, peripherer 306.
Halbmuschelgläser 250.
Halluzinationen bei Hinterhauptschüssen 315.
Hämorrhagie, präretinale 97.
Handarbeit für Kriegserblindete 232, 236.
Heeresdienst, augenärztlicher 3.
Helladaptation 145.
Hemeralopie im Felde 135.
— nach Kampfgaseinwirkung 102.
— infolge Luftdruckerhöhung 83.
Hemiamblyopie und Farbenhemianopsie 309.
Hemianopsie 291, 299.
— differentialdiagnostische 309.
— doppelseitige 311.
— — bei Hinterhauptschüssen 304, 305.
Hemianopsie, homonyme 303.
— superior 304, 305.
Herpes corneae bei Malaria 166.
— — bei Ruhr 162.
— — bei Typhus 159.
— zoster ophthalmicus bei Influenza 169.
Hilfspersonal, ständiges 11.
Hinterhauptschüsse, Befunde, ophthalmoskopische 311.
— Behandlung, operative 316.
— neurologische Komplikationen 319.
— Sehzentrumverletzungen 303.
Hirndruck bei Stauungspapille 323, 328, 331.
Höhenschielen, akutes 185.
Höhlendehnung 541.
Hornhaut, Bleispritzerimprägnierung 50.
— Eiterungen 23.
— Fremdkörpereinsprengungen, oberflächliche 79.
— — Therapie 389.
— Veränderungen, alte chronische 12.
— — infolge Luftdruckerhöhung 83.
— Verletzungen, oberflächliche und perforierende 40.
Hornhautepithel bei Scharlach 170.
Hornhauterosion, rezidivierende, bei Tuberkulose 179.
Hornhautgeschwüre bei Rheumatismus 173.
— nach Ruhr 160.
Hornhauttrübungen durch Gelbkreuzgas 111.
— durch Kontusion 48.
— vorübergehende 54.
Hypermetropie 296.
Hypopyonkeratitis 23.
Hysterie und Nystagmus 199.

I.

Icterus infectiosus und Augenerkrankungen 165.
Industriearbeit für Kriegserblindete 232.
Infanteriegeschoß, kinematographische Aufnahmen der Wirkung auf Gummiblase und Lehmklumpen 59.
Infektion, hämatogene, des Auges bei allgemeiner Septikopyämie 26.
— primäre 24.
— Gefahr bei orbitalen Steckschüssen 428.
— bei Splitterverletzungen des Auges 376.
— — Entwicklung 376.
— — Erreger 377.
— — Verlauf 378.
Influenza und Augenerkrankungen 169.
Innervationsbahnen, direkte Verletzungen ders. und Beweglichkeitsstörungen des Auges 344.
Instrumentarium 12.
Instrumente, behelfsmäßige 8.
Intermarginalschnitt 450.
Intraokulare Veränderungen bei Orbitaldurchschüssen 66.
Intraorbitale Verletzungen als Ursachen von Bewegungsstörungen 336.
Iridoplegien, traumatische 347.
Iridozyklitis bei Rekurrens 165.
— traumatica 25.
— nach Typhusschutzimpfung 183.
Iris, Abreißung infolge Streifschuß 63.
— Steinsplitter in ihr 52.
— Veränderungen infolge Luftdruckerhöhung 82.
Iritis nach Febris wolhynica 165.
— gelatinosa bei Influenza 169.
— gonorrhöische 177.

Iritis, luetische 178.
— bei Ruhr 162.
— bei Typhus 159.
Isokrystargläser (Busch) 249.
Isotylhydrokuprein, Morgenrothsches 27.

J.

Jodtinktur 27, 29.
Juristen, erblindete 240.

K.

Kältewirkung aufs Auge 184, 260.
— Schutzvorrichtungen dagegen 260.
Kammer, vordere, Splitterextraktion 389.
Kampfgase, Chemie ders. 87.
Kampfgasvergiftung 86.
Kanthoplastik externa 451.
— mit kutanem Lappen 452.
Katralgläser 249.
Kaustik 29.
Keime, kettenbildende 24.
Keratitis dendritica bei Ruhr 162.
— — nach Typhusschutzimpfung 183.
— parenchymatosa bei Lues 178.
— — bei Malaria 166.
— — bei Tuberkulose 179.
Keratokonjunktivitis, ekzematöse 179.
— skrophulöse 16.
Keratomalacia infantum 17.
— bei Skorbut 184.
Kieferlazarette 529.
Kieferwinkel, Splitter in und hinter ihm 412, 422.
Kinder mit verstümmelten Händen 5.
Knochenstückchen im Auge 365.
Koch-Weeks, Bazillus bei Trachom 131.
— — Ophthalmie 132.
Kohlenoxydvergiftung 86.
Kollargol 30.
Kolobome 481.
Konjunktiva, von ihr ausgehende Infektion 23.
Konjunktivitiden, arthritische 134.
Konjunktivitis bei infektiösen Allgemeinerkrankungen 133.
— Parinaudsche 133.
Konkavmonokel 545.
Konvergenzlähmung 357.
— bei Hinterhauptschüssen 316.
Konvergenzschwäche 357.
Konvergenzspasmus 358, 360.
— hysterischer 198.
Kopfarbeiter, im Kriege erblindete 237.
Kopfschüsse, augenärztliche Mitwirkung 6.
Kornea, multiple Erosionen und Fremdkörper, Wundversorgung 18.
Körperzustand und Nachtblindheit 153.
Korrektur, physiologische, der nicht exakt punktuellen Abbildung 250.
Kriegsbeschädigtenfürsorge 224.
Kriegsblinde, Ausbildungskosten 230.
Kriegsblindenfürsorge 218, 243.
— bürgerliche 223.
— Durchführung 227.
— militärische 222.
Kriegsblindenstiftung, deutsche 226.
Kriegserblindungen 217.
— Begriffsbestimmung 218.
— Ursachen 217.
Kriegserfahrungen, Übertragung auf Friedenszeiten 297.
Kriegsfolgen, Begutachtung ders. 15.
Kriegshemeralopie 150, 210.
Kriegshysterie, monosymptomatische 197.
Kriegshysteriker, Entlassung aus der ärztlichen Behandlung 213.
Kriegsnephritis 180.
Kriegsneurasthenie 215.
Kriegsophthalmologie 3.
Kupferfremdkörper im Auge 79, 363.
— aseptische Wirkung 379.
Kurzsichtigkeit 286, 292.
— und Dienstfähigkeit 295.
— und Nachtblindheit 139.

L.

Lagophthalmus 21, 496.
Lähmungsptosis, schlaffe 193.
Landwirtschaft, Beschäftigung von Kriegserblindeten 236.
Lazarett-Augenabteilungen, stabile 10.
Lederhaut bei Orbitaldurchschüssen 67.
Leitsätze für Sehschärfe und Refraktion 298.
Leitungsanästhesie 19.
Lesen mit dem Erggeletschen Hufeisenfuß 277, 278.
— aus freier Hand hochgradig Schwachsichtiger 279.
Lesepult für Schwachsichtige 279.
Leukämie, myelogene, und Retinalblutungen 185.
Lichterscheinungen, subjektive, bei Hinterhauptschüssen 315.
Lichtsinnmesser 7.
Lid, oberes, Herpes nach Tetanusantitoxininjektion 183.
— — Kolobombildungen, Beseitigung ders. 490.
— — Narbenektropium dess. 466.
— — Symblepharon dess. 511.
— — Wiederherstellung 486.
— tarsales, Ersatz dess. 473.
— unteres, Abreißung dess. 478.
— — Ersatz in ganzer Ausdehnung und Dicke 470.
— — fehlender Lidrand 474.
— — totales Symblepharon 508.
Lidaugapfelverwachsungen 498.
Lidbildung mittels Frickeschen Lappens 470.
— italienische Methode 468.
Lider, antiseptische Prophylaxe und Therapie 27.
— Monospasmus ders. 192.
— plastische Operationen 449.
— venöse Stauung in der Bindehaut 163.
— Veränderungen infolge Luftdruckerhöhung 83.
— Wiederaufbau von in ganzer Dicke zu Verlust gekommenen 469.
— Wundversorgung 17.
Lidklemme, hämostatische 451.
Lidknorpel 502.
Lidkolobom, plastischer Verschluß 482.
Lidmuskulatur, Störungen ders. 191.
Lidoperationen 41.
Lidrand, partielle Abtragung 456.
— umschriebene Defekte, Ersatzmöglichkeiten 474.
— Eiterpusteln 175.
— Entzündungen bei Pferderäude 175.
— — ulzeröse, bei Tuberkulose 179.
Lidspalte, Unfähigkeit zum Öffnen und Schließen ders. 495.
— Wunden in der Nähe ders. 23.
Lidwinkel, Bildung dess. 451.

Linse, Fremdkörper in ihr 52.
— Kontusionserscheinungen 48.
— Veränderungen infolge Luftdruckerhöhung 83.
Linsenfasern, Zerfall ders. 53.
Linsenkapsel, farbige Reflexe bei Kupfer im Auge 79.
Linsentrübung, fortschreitende 52.
Liquordruck 329.
Lochbrillen 251.
Lokalisation orbitaler Fremdkörper mit Röntgenstrahlen 431.
Lues und Augenerkrankungen 177.
Luftdruck, Augenverwundungen dadurch 72.
Luftstreifschüsse des Auges 70, 82.

M.

Magnet zur Splitterextraktion 363, 381, 389.
— Anwendung, extraokulare 391.
— — intraokulare 394, 399.
Makula, Aussparung ders. 311.
— Blutung nach Flecktyphus 165.
— Doppelversorgung ders. 307.
Malaria und Augenerkrankungen 166.
Maschinenarbeit für Kriegserblindete 232.
Maschinenschreiber, blinde 238.
— hochgradig schwachsichtige 277.
Masern und Augenerkrankungen 170.
M-Brille 253.
Mediziner, erblindete 241.
Membrana Descemeti, Einrisse 62.
Meningitis serosa und Gehirnprolaps 329, 332.
Meniskenschießbrillen 19.
Messingsplitter im Auge 363.
Methylalkohol, Augenschädigungen durch ihn 119.
Militärbrillengestell mit Reitfedern 253.
Militärschießbrille, einheitliche 7.
Monospasmus der Lider 192.
Moulagen-Prothesen 544.
Mundboden, Steckschuß 416.
Munitionsindustriearbeiter, Verletzungen durch chemische Mittel 116.
Muskelfasern als Augenfremdkörper 365.
Muskelnervenverletzung bei orbitalen Durch- und Steckschüssen 442.
Muskelstörungen bei Orbitaldurchschüssen 65.
Muskelverletzung bei orbitalen Durch- und Steckschüssen 442.
Musterung, Mitarheit der Augenärzte 14.
Myopie, Korrektion ders. 295.
— und Hemeralopie 139.

N.

Nachtblindheit 14, 135, 289.
— anatomische Grundlage 155.
— Berufskreise 138.
— als Dienstbeschädigung 147, 150.
— Entstehung 147, 152.
— hereditäre Verhältnisse 137, 147.
— und Körperzustand 153.
— und Lebensalter 138.
— und Refraktionszustand 139, 147.
— simulierte 149.
— bei Skorbut 184.
— Ursache 152.
— und Xerose 183.
Naht korneoskleraler Wunden 19.
Naphthalindämpfe 118.
Narbenektropium des oberen Lides 466.
— Operation, Technik ders. 459.
— — mit ungestielten Hautteilen von entfernten Körperstellen 463.
Narbenkolobomektropien, knochenadhärente 483.
Nase, Erkrankungen ders. 187.
Naturwissenschaftler, erblindete 241.
Nebelbombe 115.
— Verbrennung der Augen durch solche 115.
Nebenhöhlen und Orbita, gleichzeitige Verwundungen 523.
Nerven, sensible, bei Verletzungen der Orbita 443.
Nervenverletzungen und Beweglichkeitsstörungen des Auges 344.
— bei Orbitaldurchschüssen 66.
Netzhaut, diffuse Entzündung infolge Kampfgas 98.
— Hämorrhagie nach Kampfgasvergiftung 94.
— Kontusionserscheinungen 48.
— Ödem ders. 63.
— Veränderungen infolge Luftdruckerhöhung 82.
Netzhautgefäß, Diapedese roter Blutkörperchen 96.
— nach Phosgenvergiftung 106.
Neuritis optica bei Gelenkrheumatismus 173.
— — bei Influenza 170.
— — und Stauungspapille 325.
— — nach Typhus 159.
— retrobulbaris 17, 186.
— — bei Diabetes 182.
— — bei Genickstarre 170.
— — bei Lues 178.
— — bei Malaria 167.
— — nach Ruhr 163.
Neuroretinitis nach Kampfgaseinwirkung 99.
Nierenentzündungen und Augenerkrankungen 180.
Nitronaphthalin 118.
Nitrophenolderivate 117.
Noviform 28.
Nystagmus 13, 199, 352.
— bei Hinterhauptschüssen 316.
— intermittierender 200.
— psychogener 200.

O.

Oberflächeniritis, serofibrinöse, bei Rheumatismus 174.
Oberkieferschüsse 523.
Ödem der Papille bei Rückfallfieber 165.
Offensivschlachten, augenärztlicher Dienst 36.
Ohr, Granatdurchschuß vom Auge zum 421.
Okulomotorius, Lähmung dess. bei Orbitalverletzungen 346.
Operationen, dringliche 55.
Ophthalmia nivalis 260.
— — Schutz dagegen 261.
Ophthalmie, eitrige metastatische 26.
— Koch-Weekssche 132.
— sympathische 3, 26, 55.
— — bei Splitterverletzungen des Auges 376.
— — Verhütung im Kriege 123.
Ophthalmologen, beratende 11.
Ophthalmoplegie, totale 351.
— — einseitige 349.
— interna 186.
— — bei Diphtherie 169.
Optiker im Felde 14.

Optikusatrophie nach Kampfgaserkrankung 101.
Optikusscheidenblutung bei Orbitalschüssen 439.
Optische Bahnen, zentrale, Verletzungen ders. bei Schädelschüssen 303.
Optochin 28.
Optochinamblyopie 148.
Optochinprophylaxe 28.
Orbita, antiseptische Prophylaxe und Therapie 27.
— Durchblutung ders., pralle 441.
— Durchschüsse 405, 407, 411, 413, 418, 420, 422, 437.
— Emphysem ders. 49.
— Querschüsse 56, 526.
— Steckschüsse 81, 405, 425, 437.
— Thrombophlebitis ders. 175.
— Verletzungen 336.
— und Nebenhöhlen, gleichzeitige Verwundungen 523.
Orbitalabszeß bei Grippe 169.
Orbitalfistel 445.
Orbitalinhalt, Infektionen dess. 66.
— Schüsse durch dens. 64.
Orbitalphlegmone 446, 447.
— bei Flecktyphus 165.
Orbitalwände bei Schußverletzungen 64.
— Streifschüsse ders. 68.
Organbegründetheit (Kehrer) 194.

P.

Papataci und Augenerkrankungen 165.
Papillen, Ödem 326.
— Schwellungen im Frühstadium der Verletzung 324, 331.
— Veränderungen bei Schädelschüssen 312.
Papillitis 327, 330.
— bei Kriegsnephritis 181.
— bei Lues 178.
— bei Tuberkulose 179.
Papilloretinitis bei Skorbut 184.
Paratyphus und Augenerkrankungen 159.
Perimeter 7.
Perspektive bei Brillenträgern 250.
Pferderäude 175.
Pflanzenteile als Augenfremdkörper 365.
Phenole, nitrierte 116.
Philologen, erblindete 240.
Philosophen, erblindete 240.
Phosgen 89, 121.
Phosgenminen 106.
Plastische Operationen und Prothesen 540.
Plastola, Zadecksche 542.
Pneumokokken in eitrigen Hornhautinfiltraten 24.
— Konjunktivitis 170.
Pneumonie und Augenerkrankungen 170.
Pocken 168.
Präventivenukleation 125.
Prophylaxe, antiseptische, und Therapie 27.
Ptosis 192.
Verfahren gegen dies. 495.
Pulsverlangsamung bei Exophthalmus 443.
Pulverkörner im Auge 365.
Punktalgläser (Zeiß) 249.
Pupille, Lichtreaktion im Dunkeln 140.
— Verhalten bei Hinterhauptschüssen 315.
Pupillenerscheinungen 203.
Pupillenstarre, reflektorische 348.
Purkinjesches Phänomen 252.
Purpura rheumatica 174.

Q.

Quecksilber 30.
Querschlägerausschußwunde 423.

R.

Räude und Augenerkrankungen 175.
Reformaugen 537.
Refraktion und Diensttauglichkeit 285.
Refraktionsfehler 292.
Refraktionshysterie (Kehrer) 196, 204.
Regenbogenhautentzündung bei Rheumatismus 174.
Reizschwelle und Adaptationsverlauf 145.
— im Dunkeln 142.
Rekurrens und Augenerkrankungen 165.
Rente bei Okzipitalschüssen 317.
— für psychogene Augenstörungen 212.
Retinitis albuminurica 181.
— septica 174.
Rheumatismus und Augenerkrankungen 173.
Rhinitis acuta 187.
Riesenmagneten, behelfsmäßig hergestellte, zur Splitterextraktion 390.
Ringskotome der Flieger 267.
Ringtrübung 82.
Röntgenoskopische Methoden bei Orbitasteckschüssen 433.
Röntgenphotographie der Splitter 386.
Ruhr und Augenerkrankungen 159.

S.

Salizylpräparate 30.
Sammelbesteck 7.
Sammelstelle für Augenverletzte 35.
Sandschutzbrillen 265.
Schädelbasis, Durchschüsse unter ihr her 411.
— Frakturen und Abduzenslähmung 345.
Schädelschüsse, augenärztliche Beratung 36, 43.
— operative Behandlung 316.
— ophthalmoskopische Befunde 311.
— Sehzentrumverletzungen 303.
— Stauungspapille 320.
Scharlach und Augenerkrankungen 170.
Scheinkatarakt 380.
Scheinmyopie 185.
Schielen 13, 354.
— Anlage dazu 354.
— und Sehschärfe 289.
Schießbrillen 244.
— ältere 247.
— farbige 252.
— mit verstellbarem Glase 248.
Schläfenschuß, kontralateraler 419.
Schleimhaut, vaginale, zu Lidplastik 510.
Schneeblendung 148.
— Schutz dagegen 261.
Schneebrillen 262.
Schrapnellkugelschüsse, Mechanik und Wirkung bei Verletzungen des Augapfels und seiner Umgebung 56.
Schreckpsychose und Augenerkrankungen 189.
Schreiben mit dem Kopfbügel 277, 278.
Schußverletzungen, spezifische Wirkung ders. 57.
Schüttelnystagmus nach Kopfverwundung 202.
Schutzbrillen im Felde 255.
Schützengrabenverletzung, typische 414.
Schutzgläser gegen Blendung 262.
Schutzimpfungen und Augenerkrankungen 183.
Schwachsichtige im Heere 6.
— optische Hilfsmittel für sie 271.
— praktisch Blinde 222.

Schwachsichtigkeit, Tabellen 280.
Seelenblindheit 314.
Sehen, Anforderungen beim Schießen 244.
Sehfeldmesser 7.
Sehleistung 285.
Sehnerv, Ausreißung dess. bei Orbitaldurchschüssen 65.
— Entzündung nach Kampfgaseinwirkung 100.
— metaluetische Leiden 13.
— Schädigungen durch Dinitrobenzol 117.
— Veränderungen bei orbitalen Durch- und Steckschüssen 437.
Sehnervenscheide, Blutungen infolge Luftdruckerhöhung 83.
Sehschärfe 285.
— und Diensttauglichkeit 285, 287, 288.
— zentrale, bei Okzipitalläsion 312.
Sehstörungen 204.
— bei Hinterhauptschüssen 303.
— zentrale 204.
Sehvermögen nach Explosivverletzung 80.
— bei Stauungspapille 328.
Sehzentren, Kompression ders. 324.
— Lokalisation und Organisation 313.
— Verletzungen bei Schädelschüssen 303.
Sekundärinfektion der Kornea 24.
Selbstverletzungen durch Chemikalien 118.
Sepsis, allgemeine, nach Augenverwundungen 26.
— und Augenerkrankungen 174.
Septikopyämie und hämatogene Infektion des Auges 26.
Shiga-Ruhrbazillus und Konjunktivitis 134.
Siderosis der Aderhaut 380.
Sideroskopie 386.
Siebbein, indirekte Fraktur 49.
— Verletzungen 43.
Silberpräparate 30.
Simulationsprobe bei psychogenen Augenstörungen im Felde 206.
Sklera bei Orbitaldurchschüssen 66.
— Perforationen 369, 370.
Skleralabszeß 353.
Skorbut und Augenerkrankungen 184.
Skotome der Flieger 267.
— homonyme zentrale 307.
— bei Okzipitalverletzung 310.
Sonnenblendung, Schutz dagegen 262.
Spasmen der Augapfelmuskulatur 196.
— der Konvergenz 358.
Splitter im Augeninnern 366.
— Eingangspforte 368.
— nichtmetallische, aseptische Wirkung ders. 384.
Splitterextraktion 389.
— bei Orbitasteckschüssen 434.
Splitterschutz 31.
Splittersitz im Auge 367.
Splitterverletzungen 47.
— Infektion und sympathische Ophthalmie 376.
Sprengwirkung am menschlichen Körper 58, 59.
Stabsichtigkeit 296.
Staphylokokken in eitrigen Hornhautinfiltraten 24.
Staphyloma verum 63.
Stauungspapille, ophthalmoskopische Diagnose 322.
— bei Schädelschüssen 320.
Steckschüsse, orbitale, Ausfallserscheinungen seitens der Gewebe 433.
— — Fremdkörper, Art und Größe dess. 425.
— — — Lage dess. 430, 431.
— — Infektionsgefahr 428.
Steckschüsse, orbitale, Splitterentfernung 434.
— — Verlauf des Schußkanals 428.
Steinklopferbrillen 260.
Steinsplitter als Augenfremdkörper 365.
— Einheilung in das Gewebe des Auges 50.
— Extraktion 55.
Stellungsanomalien, nichtparetische 354.
Stellungskrieg, augenärztliche Tätigkeit 10, 34.
Stereoskopische Aufnahmen bei Orbitalsteckschüssen 433.
Stirnhirn, Erweichungsherd bei Hals-Orbita-Schuß 417.
Stirnhöhlenverletzung 43.
Strabismen 354.
Strahlengang durch die Linse 247.
Strapazen und Flimmerskotom 187.
Studierende, blinde, Studienanstalt Marburg 241.
Subtilisgruppe 22.
Supraorbitalneuralgien bei Malaria 166.
Sykosis und Augenerkrankungen 176.
Symblephara orbitalia 514.
— — Operationen 515.
— umschriebene vollständige 500.
— — — nasale 506.
— — — temporale 507.
Symblepharon anterius 498.
— posterius 499.
— Operationen 498.
Symmetrie der hemianopischen Gesichtsfelddefekte 306.
Sympathikuslähmung, Augensymptome 349.
Synchisis scintillans 71.
Syphilis und Augenmuskellähmungen 352.

T.

Tabakamblyopien 17.
Tabakmißbrauch und Flimmerskotom 187.
Tarsitis, luetische 178.
Tarsoplastik 477.
Tarsorrhaphia lateralis 453.
— medialis 454.
Tarsus, Ausschälung dess. 457.
Techniker, erblindete 241.
Telephonisten, blinde 238.
Telephonzentralen, Bedienung durch Kriegserblindete 238.
Temperatur, Einfluß auf Augenerkrankungen 184.
Tenonitis 174.
Tetanus nach Orbitalverletzungen 447.
Tetanusbazillen im Auge 25.
Theologen, erblindete 240.
Therapie, allzu aktive, der Nichtophthalmologen 8.
— und antiseptische Prophylaxe 27.
Toluole, nitrierte 116.
Trachom 127.
Trachomerreger 130.
Tractus opticus, Durchreißung durch Granatsplitter 409.
Tränenleiden 13.
Tränenorgane, Erkrankungen ders. 187.
Transkortikale Störungen bei Hinterhauptschüssen 314.
Trigeminusgebiet des Auges 191.
Trinitroanisol 116.
Triplexglas 258.
Trochlearis, Lähmung dess. 345.
Truppenärzte, Fühlungnahme mit Augenärzten 36.
Tuberkulose und Augenerkrankungen 179.
Typhus und Augenerkrankungen 159.
Typhusschutzimpfung und Augenerkrankungen 183.

U.

Überanstrengung und Augenerkrankungen 185.
Übersichtigkeit 296.
Unguentum cinereum 30.
— Crédé 30.
Unterbasisschuß, kontralateraler 419.
Unterernährung und Augenstörungen 183.
Unterkieferast, Schrapnellkugel dahinter 417.
Urethritis und Konjunktivitis 172.
Uveitis, chronische 13.
— metastatische 170.

V.

Verätzung der Augen 92, 93.
Verbrennung der Augen 85, 114, 115.
— bei Granatexplosionen 82.
Vergiftungen und Augenerkrankungen 186.
Verschiebungsaufnahmen, Methode ders. 432.
Versorgung der Kriegsverwundungen und Erkrankungen des Auges 3.
Vossiussche Ringtrübung 48.
Vuzin 27.

W.

Waffenmeisterschutzbrille 266.
Wange, Infanteriesteckschuß mit Einschuß in die Braue 419.
Weilsche Krankheit und Augenerkrankungen 165.
Weißmetallegierungen als Augenfremdkörper 364.
Wesselyscher Dampfkauter 29.
Wimperboden, Abtragung dess. 455.
Wimpernersatz 521.
Wohltätigkeitsfürsorge für Kriegserblindete 226.
Wundfläche, bulbäre, Bekleidung ders. 504.
Wundheilung und Wundinfektion 3.
Wundinfektion 22.
— interne Prophylaxe und Therapie 30.
— Verhütung und Behandlung 17.
— und Wundheilung 3.
Wundstaroperationen 41.
Wundversorgung 17.

X.

Xerose der Augapfelbindehaut 140.
— und Unterernährung 183.

Z.

Zellon 257, 258.
Zentralvene, Astthrombose nach Einatmen von Kampfgas 96.
Zugkraftskurven von Behelfsmagneten 392.
Zystizerkus und Augenerkrankungen 176.

Bd. V: Augenheilkunde. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausgegeben von Theodor Axenfeld in Freiburg i. Br. VIII, 556 Seiten mit 261 teils farbigen Abbildungen im Text, 1 schwarzen und 3 farbigen Tafeln. 1922. M. 600.—, geb. M. 750.—, in Halbfranz M. 900.—
Frcs. 50.—, geb. Frcs. 60.—, in Halbfranz geb. Frcs. 70.—

Die ungeheure Zahl der Augenverletzten hat nicht nur die Erfahrungen des Friedens bestätigend erweitert und unsere Hilfsmittel in größtem Umfange auf die Probe gestellt, wie auch manche interessante Einzelbeobachtung gebracht, sondern auch grundsätzliche Fortschritte: Die Darstellung der direkten und indirekten Geschoß- und Explosionswirkung, der Schußverletzungen der Orbita und ihrer Nachbarschaft, der Fremdkörperverletzungen, der verschiedenen Gase läßt das erkennen. Die Verletzungen der optischen Bahnen in bisher unerhörter Zahl und Mannigfaltigkeit hat zur Frage der Symptome und der Lokalisation wesentlich beigetragen. Auf dem bunten Gebiete der Augensymptome bei Allgemeinkrankheiten sind manche wertvolle Erfahrungen zu verzeichnen, z. B. bei den Infektionskrankheiten, der Kriegsnephritis usw. Von großem Interesse ist, daß der umfangreiche Nachtdienst eine Prüfung des Lichtsinnes und der Adaptation des Heeres mit sich brachte. Solche Massenerfahrungen fehlten bisher ganz. Die vorliegenden Darstellungen über Augenverletzungen sind wahrlich reichlich genug, um zu zeigen, was zu leisten war und welche Erweiterung unseres Wissens und unserer Erfahrung wir dieser Zeit verdankten.
Interessenten: alle Augenärzte und Augenkliniken.

Bd. VI: Gehörorgan und Obere Luft- und Speisewege. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausgegeben von Otto Voß in Frankfurt a. M. und Gustav Killian (†) in Berlin. X, 348 Seiten mit 80 Abbildungen im Text, 1 schwarzen und 1 farbigen Tafel. 1921.
M. 180.—, geb. M. 330.—, in Halbfranz geb. M. 480.—
Frcs. 18.—, geb. Frcs. 28.—, in Halbfranz geb. Frcs. 38.—

Deutsche medizinische Wochenschrift: Der stattliche Band gibt eine ausgezeichnete Übersicht über die Verwundungen und Erkrankungen des Gehörorgans sowie über die Verletzungen der oberen Luft- und Speisewege. Es ist den wichtigsten Erfahrungen des Krieges, der eine ungeheure Fülle neuer Beobachtungen zum Teil ganz neuer Krankheitsbilder mit sich brachte, in den allermeisten wesentlichen Punkten Rechnung getragen.

Bd. VII: Hygiene. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausg. von Wilhelm Hoffmann in Berlin. VIII, 618 Seiten mit 184 Abbildungen im Text und 3 farbigen Tafeln. 1922.
M. 400.—, geb. M. 550.—, in Halbfranz geb. M. 700.—
Frcs. 40.—, geb. Frcs. 50.—, in Halbfranz geb. Frcs. 60.—

Außer den Infektionskrankheiten erfordern die unter den Kriegsverhältnissen besonders schwierigen Fragen der Ernährung, der Wasserversorgung, der Abfallbeseitigung, namentlich auch die Unterbringung der häufig in kurzer Zeit in unerwartet großen Mengen eintreffenden Kriegsgefangenen eingehende Beachtung und praktische Lösung. Reichhaltiges Material ist in dem vorliegenden Bande darüber zusammengetragen, das uns in der Nachwelt die gewaltigen Leistungen unserer hygienischen Wissenschaftler im Weltkriege vor Augen führt. Interessenten sind alle Hygieniker, Hygienische Institute, Innere Mediziner, Bakteriologen usw.

Bd. VIII: Pathologische Anatomie. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausgegeben von Ludwig Aschoff in Freiburg i. Br. VIII, 591 Seiten mit 134 Abbildungen im Text und 6 farbigen Tafeln. 1921. M. 300.—, geb. M. 450.—, in Halbfranz geb. M. 600.—
Frcs. 30.—, geb. Frcs. 40.—, in Halbfranz geb. Frcs. 50.—

Zentralblatt für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie: Das Werk begrüßt man mit großer Freude, für jeden Pathologen wird es unentbehrlich sein, auch dann, wenn wir in nächster Zeit von Kriegen verschont bleiben. Danken müssen wir dem Herausgeber und den Autoren, daß sie trotz mancher Schwierigkeiten in so kurzer Zeit nach dem Kriege uns dieses Standardwerk der Kriegspathologie bescherten. Der Verlag kann stolz sein auf die hervorragende Ausstattung.

Bd. IX: Röntgenologie. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausgegeben von Rudolf Grashey in München. VIII, 383 Seiten mit 542 Abbildungen im Text und 1 Stereoskoptafel. 1922. M. 250.—, geb. M. 400.—, in Halbfranz geb. M. 550.—
Frcs. 25.—, geb. Frcs. 35.—, in Halbfranz geb. Frcs. 45.—

Im vorliegenden Bande sind die vielen medizinischen und technischen Erfahrungen in den Röntgenlaboratorien im Felde und in der Heimat gesammelt worden, welche nicht nur wieder für besondere Kriegszwecke, sondern auch für die Friedensmedizin Wert und Geltung haben. Alle Mediziner (Chirurgen, Innere Kliniker, Ophthalmologen und Rhinologen, vor allem natürlich Röntgenologen) sind Interessenten des vorliegenden Bandes.

Preiserhöhungen vorbehalten. Ausführliche Prospekte kostenlos.
Nach dem Auslande wird in der Währung des betr. Landes geliefert.
Die Preise in Schweizer Franken sind angegeben.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH IN LEIPZIG